

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000333169
PUBLICATION DATE : 30-11-00

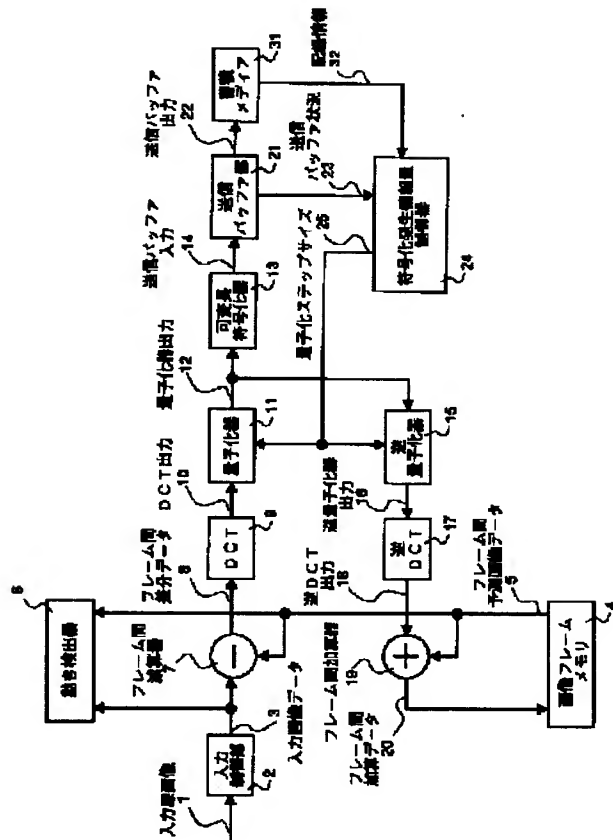
APPLICATION DATE : 24-05-99
APPLICATION NUMBER : 11143509

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : SUZUKI MITSUYOSHI;

INT.CL. : H04N 7/24 H04N 5/92 // H03M 7/30

TITLE : MOVING PICTURE CODER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To store moving picture data with proper image quality within a specified time of a storage medium which records the data at a variable bit rate and to easily manage recording of the storage medium.

SOLUTION: In the case of recording a moving picture in real time at a variable bit rate to a storage medium with a fixed recording capacity, a coding- generated information quantity controller 24 acquires the recording capacity and recording time of recording information sequentially recorded by the storage medium 31, obtains the remaining recording capacity and remaining recording time of the storage medium 31 on the basis of the acquired recording capacity and recording time, calculates an object bit rate after the current point of time on the basis of the remaining recording capacity and remaining recording time, and sequentially changes a quantization step size 25 so that the variable bit rate maintains a rate being the object bit rate or below as its control.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(11)特許出願公開番号
特開2000-333169
(P2000-333169A)

(43)公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページコード(参考)
H 0 4 N	7/24	H 0 4 N	7/13 Z 5 C 0 5 3
	5/92	H 0 3 M	7/30 Z 5 C 0 5 9
// H 0 3 M	7/30	H 0 4 N	5/92 H 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 30 頁)

(21)出願番号 特願平11-143509

(22) 出願日 平成11年5月24日(1999.5.24)

(71)出題人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 鈴木 光義

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118

井理士 酒井 宏明

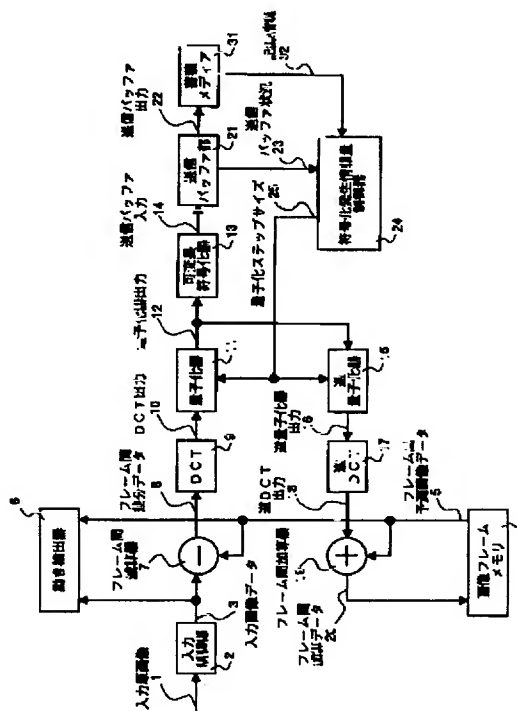
最終頁に読む

(54) 【発明の名称】 動画像符号化装置

(57) 【要約】

【課題】 可変ビットレートで記録する蓄積メディアの規定時間内に適切な画質で動画像データを収めることができ、また、蓄積メディアの記録管理を容易にする。

【解決手段】 固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画像を実時間記録する際、符号化発生情報制御器 24 は、蓄積メディア 31 に順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得し、取得した記録容量と記録時間とから蓄積メディア 31 の残り記録容量と残り記録時間とを求め、該残り記録容量と該残り記録時間とから現時点以降の目標ビットレートを算出し、可変ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズ 25 に順次変更する制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画を実時間記録する動画像符号化装置において、
前記蓄積メディアに順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得する取得手段と、
前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから前記蓄積メディアの残り記録容量と残り記録時間とを求め、該残り記録容量と該残り記録時間とから現時点以降の目標ビットレートを算出する算出手段と、
前記可変ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行う制御手段と、
を備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項2】 固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画を実時間記録する動画像符号化装置において、
前記蓄積メディアの記録領域を複数の分割記録領域に分割設定する分割設定手段と、
前記分割記録領域単位毎に順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得する取得手段と、
前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから前記分割記録領域単位毎に残り記録容量と残り記録時間とを求め、該残り記録容量と該残り記録時間とから現時点以降の目標ビットレートを算出する算出手段と、
前記可変ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行う制御手段と、
を備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項3】 前記分割設定手段は、前記複数の分割記録領域を等分割することを特徴とする請求項2に記載の動画像符号化装置。

【請求項4】 固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画を実時間記録する動画像符号化装置において、
前記蓄積メディアに順次記録される記録情報の所定の規定記録時間における目標ビットレートを設定する設定手段と、
前記蓄積メディアに順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得する取得手段と、
前記規定記録時間の開始後に前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから現時点の平均ビットレートを算出する算出手段と、
前記規定記録時間毎に前記平均ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行う制御手段と、
を備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項5】 前記設定手段は、前記目標ビットレートを前記規定記録時間に対する目標ビットレートの関数として設定することを特徴とする請求項4に記載の動画像

符号化装置。

【請求項6】 第1の所定レベル以上の画質を保証する下限ビットレートを設定する第1の設定手段をさらに備え、
前記制御手段は、少なくとも前記可変ビットレートが前記下限ビットレート以上を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うことを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載された動画像符号化装置。

【請求項7】 第2の所定レベル以下の画質を維持させる上限ビットレートを設定する第2の設定手段をさらに備え、
前記制御手段は、少なくとも前記可変ビットレートが前記上限ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うことを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載された動画像符号化装置。

【請求項8】 固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画を実時間記録する動画像符号化装置において、
所望の画質を設定入力する設定入力手段と、
前記所望の画質と該画質に対応する量子化ステップサイズとの関係を記憶した関係テーブルと、
前記関係テーブルから前記設定入力手段によって設定入力された所望の画質に対応する量子化ステップサイズを取得し、該取得した量子化ステップサイズを用いて前記動画像の符号化を制御する制御手段と、
を備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項9】 標準画質のビットレートを基準として前記蓄積メディアに記録情報を記録した場合の記録容量および記録時間を演算する演算手段と、
前記演算手段によって演算された記録容量および記録時間を表示出力する表示手段と、
をさらに備えたことを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載の動画像符号化装置。

【請求項10】 前記蓄積メディアの現時点における記録容量を求め、この記録容量に対応する記録時間を前記標準画質のビットレートを用いて換算する換算手段と、
前記換算手段によって換算された記録時間を表示出力する時間表示手段と、
をさらに備えたことを特徴とする請求項1～9のいずれか一つに記載された動画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画を実時間記録する動画像符号化装置に関し、特に、蓄積メディアの規定時間内に画質の程度を維持しつつ動画像のデータを記録することができる動画像符号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年のマルチメディア技術の普及に伴

い、MPEG等の可変の帯域圧縮符号化を行う動画像符号化装置が頻繁に用いられるようになっている。この符号化方式は、例えばMPEG1については、ISO13818に規定され、MPEG2については、ISO11172に規定されている。

【0003】図22は、従来の動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図22において、まず入力制御部2には、符号化して記録すべきNTSC方式等による入力原画像1が入力され、入力制御部2は、時間フィルタおよび空間フィルタをかけて、MPEG方式におけるIピクチャ（フレーム内予測画像）、Pピクチャ（順方向フレーム間予測画像）、Bピクチャ（双方向フレーム間予測画像）の各種類分け、符号化順序の並び替えを行い、マクロブロック単位に分割した入力画像データ3を出力する。

【0004】動き検出器6は、入力画像データ3と、画像フレームメモリ4から出力されるフレーム間予測画像データ5とをともにPピクチャおよびBピクチャの動き検出を行う。PピクチャおよびBピクチャについては、フレーム間減算器7によって、入力画像データ3から、動き補償されたフレーム間予測画像データ5を減算し、フレーム間差分データ8としてDCT（離散コサイン変換器）9に出力される。Iピクチャについては、フレーム間減算器7においてフレーム間予測画像データ5を0とすることで、入力画像データ3をフレーム間差分データ8としてDCT9に出力する。

【0005】DCT9は、フレーム間差分データを離散コサイン変換してDCT出力10を量子化器11に出力し、量子化器11は、DCT出力10の量子化を行った量子化器出力12を出力する。可変長符号化器13は、量子化出力12を可変長符号化を行った帯域圧縮データを送信バッファ入力14として出力する。一方、差分パルスコード変調（DPCM）方式のフレーム間予測符号化として次以降の画像フレームのフレーム間予測画像生成のための局部復号を行うべく、逆量子化器15は、量子化器出力12を逆量子化した逆量子化器出力16を逆離散コサイン変換器（逆DCT）17に出力し、逆DCT17は、逆量子化器出力16を逆離散コサイン変換した逆DCT出力18をフレーム間加算器19に出力し、フレーム間加算器19は、逆DCT出力18とフレーム間予測画像データ5をフレーム間加算し、フレーム間加算データ20として画像フレームメモリ4に格納する。なお、Iピクチャのフレーム間予測画像データは0である。

【0006】送信バッファ部21は、送信バッファ入力14を一時蓄積し、固定ビットレートクロック27のクロックに同期して、固定ビットレートで送信バッファ出

$$Q(n+1) = Q(n) + (2A/B - 1) \cdot Q0 \quad \dots (1)$$

を演算し、送信バッファ部21の蓄積情報量を $B/2$ に近づける制御を行う。なお、 $Q(n+1)$ は、フレーム

力22として規定ビットレートの回線アダプタや蓄積メディア26に送信される。この時、符号化発生情報量制御器24は、送信バッファ部21からの送信バッファ状況23を用いて量子化ステップサイズ25を制御する。

【0007】図24は、各入力画像データ3の特質毎の量子化ステップサイズ25に対するビットレートの関係を示す図である。図24において、同一の特質の画像において、量子化ステップサイズ25を大きくすると、量子化が粗くなり、符号化画像の画質が落ちるが、量子化結果に小さい値が発生し、可変長符号化で発生する情報量が減少し、ビットレートが減少する。逆に、量子化ステップサイズ25を小さくすると、量子化が細くなり、符号化画像の画質が上がるが、量子化効果に大きい値が発生し、可変長符号化で発生する情報量が増加し、ビットレートが増加する。また、入力画像データ3の特質には、図24の3aで示すように、画像が細かく動きの激しい最も発生情報量の大きい画像から、図24の3cで示す画像が単純で動きのない最も発生情報量の小さい画像まであり、通常は図24の3bで示す標準的な発生情報量の入力画像データが大部分存在する。

【0008】図23は、送信バッファ部21と符号化発生情報量制御器24の詳細構成を示すブロック図である。図23において、発生情報量カウンタ101は、送信バッファ入力14を常時計数して発生情報量（ビット数）102を出力する。送信情報量カウンタ103は、送信バッファ出力22を常時計数して送信情報量（ビット数）104を出力する。減算器105は、発生情報量102から送信情報量104を減算し、バッファ蓄積情報量106を出力する。

【0009】発生情報量102、送信情報量104、およびバッファ蓄積情報量106は、送信バッファ状況23として符号化発生情報量制御器24に入力される。符号化発生情報量制御器24は、入力された送信バッファ状況23をレジスタ107でサンプルし、この送信バッファ状況23をともに、CPU108によって量子化ステップサイズを決定し、量子化ステップサイズ25として量子化器11および逆量子化器15に出力される。

【0010】例えば、送信バッファ21aのバッファ容量をBとし、バッファ容量が $B/2$ に最初に到達するまでは、量子化ステップサイズ $Q0$ で符号化を行って蓄積し、バッファ容量が $B/2$ に到達した時から固定送信ビットレート $R0$ で送信を開始する。その後、送信バッファ入力14の発生ビットレート R から固定送信ビットレート $R0$ を減算した差分が時間積分され、バッファ蓄積量となって増減することになる。

【0011】CPU108は、フレーム毎のバッファ蓄積情報量106を1秒間平均した値をAとして、

$(n+1)$ の量子化ステップサイズであり、 $Q(n)$ は、フレーム n の量子化ステップサイズであり、 $Q0$

は、定数である。なお、CPU108は、1ピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ毎に量子化ステップサイズ25の比率等を変える制御等の各種制御を行う。

【0012】図25は、従来の動画像符号化装置による記録時間に対する発生情報量の関係を示す図である。図25において、フレーム毎のバッファ蓄積情報量106を平均する時定数によって変化の大きさが異なるが、時定数を大きくし過ぎると目標ビットレートからはずれてしまうため、数秒から数十秒の範囲に止める必要がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の動画像符号化装置では、予め送信ビットレートが規定されている場合、規定送信ビットレートに合わせて送信バッファ部21から送信するため、画質制御の範囲が限定され、ディスク等の自在な可変ビットレートで記録できる蓄積メディアに柔軟に適合することができず、蓄積メディアの規定容量内に規定時間の動画像を収めようとしても収めることができない場合が生ずるという問題点があった。

【0014】また、可変ビットレートで記録する蓄積メディアの記録管理を行う場合、可変ビットレートであるがゆえに、残り記録時間等を把握するのが困難であるという問題点があった。

【0015】この発明は上記に鑑みてなされたもので、可変ビットレートで記録する蓄積メディアの規定時間内に適切な画質で動画像データを収めることができ、また、蓄積メディアの記録管理が容易な動画像符号化装置を得ることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明にかかる動画像符号化装置は、固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画像を実時間記録する動画像符号化装置において、前記蓄積メディアに順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得する取得手段と、前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから前記蓄積メディアの残り記録容量と残り記録時間とを求め、該残り記録容量と該残り記録時間とから現時点以降の目標ビットレートを算出する算出手段と、前記可変ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行う制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0017】この発明によれば、取得手段が、蓄積メディアに順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得し、算出手段が、前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから前記蓄積メディアの残り記録容量と残り記録時間とを求め、該残り記録容量と該残り記録時間とから現時点以降の目標ビットレートを算出し、制御手段は、可変ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を

行うようにしている。

【0018】つぎの発明にかかる動画像符号化装置は、固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画像を実時間記録する動画像符号化装置において、前記蓄積メディアの記録領域を複数の分割記録領域に分割設定する分割設定手段と、前記分割記録領域単位毎に順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得する取得手段と、前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから前記分割記録領域単位毎に残り記録容量と残り記録時間とを求め、該残り記録容量と該残り記録時間とから現時点以降の目標ビットレートを算出する算出手段と、前記可変ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行う制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0019】この発明によれば、分割設定手段が、蓄積メディアの記録領域を複数の分割記録領域に分割設定し、取得手段が、分割記録領域単位毎に順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得し、算出手段が、前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから前記分割記録領域単位毎に残り記録容量と残り記録時間とを求め、該残り記録容量と該残り記録時間とから現時点以降の目標ビットレートを算出し、制御手段は、前記可変ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うようにしている。

【0020】つぎの発明にかかる動画像符号化装置は、上記の発明において、前記分割設定手段は、前記複数の分割記録領域を等分割することを特徴とする。

【0021】この発明によれば、前記分割設定手段は、前記複数の分割記録領域を等分割し、この等分割された領域毎に、可変ビットレートが目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うようにしている。

【0022】つぎの発明にかかる動画像符号化装置は、固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画像を実時間記録する動画像符号化装置において、前記蓄積メディアに順次記録される記録情報の所定の規定記録時間における目標ビットレートを設定する設定手段と、前記蓄積メディアに順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得する取得手段と、前記規定記録時間の開始後に前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから現時点の平均ビットレートを算出する算出手段と、前記規定記録時間毎に前記平均ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行う制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0023】この発明によれば、設定手段が、蓄積メディアに順次記録される記録情報の所定の規定記録時間における目標ビットレートを設定し、取得手段が、蓄積メディアに順次記録される記録情報の記録容量と記録時間

とを取得し、算出手段が、前記規定記録時間の開始後に前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから現時点の平均ビットレートを算出し、制御手段が、前記規定記録時間毎に前記平均ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うようにしている。

【0024】つぎの発明にかかる動画像符号化装置は、上記の発明において、前記設定手段は、前記目標ビットレートを前記規定記録時間に対する目標ビットレートの関数として設定することを特徴とする。

【0025】この発明によれば、前記設定手段は、前記目標ビットレートを前記規定記録時間に対する目標ビットレートの関数として設定し、任意の記録位置間における最大発生情報量が前記関数の最大発生情報量以下となるように量子化ステップサイズを制御するようにしている。

【0026】つぎの発明にかかる動画像符号化装置は、上記の発明において、第1の所定レベル以上の画質を保証する下限ビットレートを設定する第1の設定手段をさらに備え、前記制御手段は、少なくとも前記可変ビットレートが前記下限ビットレート以上を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うことを特徴とする。

【0027】この発明によれば、第1の設定手段が、第1の所定レベル以上の画質を保証する下限ビットレートを設定し、前記制御手段が、少なくとも前記可変ビットレートが前記下限ビットレート以上を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を強制的に行うようにしている。

【0028】つぎの発明にかかる動画像符号化装置は、上記の発明において、第2の所定レベル以下の画質を維持させる上限ビットレートを設定する第2の設定手段をさらに備え、前記制御手段は、少なくとも前記可変ビットレートが前記上限ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うことを特徴とする。

【0029】この発明によれば、第2の設定手段が、第2の所定レベル以下の画質を維持させる上限ビットレートを設定し、前記制御手段が、少なくとも前記可変ビットレートが前記上限ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を強制的に行うようにしている。

【0030】つぎの発明にかかる動画像符号化装置は、固定記録容量の蓄積メディアに可変ビットレートで動画像を実時間記録する動画像符号化装置において、所望の画質を設定入力する設定入力手段と、前記所望の画質と該画質に対応する量子化ステップサイズとの関係を記憶した関係テーブルと、前記関係テーブルから前記設定入力手段によって設定入力された所望の画質に対応する量子化ステップサイズを取得し、該取得した量子化ステップ

サイズを用いて前記動画像の符号化を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0031】この発明によれば、設定入力手段が、所望の画質を設定入力し、制御手段が、前記所望の画質と該画質に対応する量子化ステップサイズとの関係を記憶した関係テーブルから、前記設定入力手段によって設定入力された所望の画質に対応する量子化ステップサイズを取得し、該取得した量子化ステップサイズを用いて前記動画像の符号化を制御するようにしている。

【0032】つぎの発明にかかる動画像符号化装置は、上記の発明において、標準画質のビットレートを基準として前記蓄積メディアに記録情報を記録した場合の記録容量および記録時間を演算する演算手段と、前記演算手段によって演算された記録容量および記録時間を表示出力する表示手段と、をさらに備えたことを特徴とする。

【0033】この発明によれば、演算手段が、標準画質のビットレートを基準として前記蓄積メディアに記録情報を記録した場合の記録容量および記録時間を演算し、表示手段が、前記演算手段によって演算された記録容量および記録時間を表示出力するようにしている。

【0034】つぎの発明にかかる動画像符号化装置は、上記の発明において、前記蓄積メディアの現時点における記録容量を求め、この記録容量に対応する記録時間を前記標準画質のビットレートをを用いて換算する換算手段と、前記換算手段によって換算された記録時間を表示出力する時間表示手段と、をさらに備えたことを特徴とする。

【0035】この発明によれば、換算手段が、蓄積メディアの現時点における記録容量を求め、この記録容量に対応する記録時間を前記標準画質のビットレートをを用いて換算し、時間表示手段が、前記換算手段によって換算された記録時間を表示出力するようにしている。

【0036】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかる動画像符号化装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0037】実施の形態1. まず、この発明の実施の形態1について説明する。図1は、この発明の実施の形態1である動画像符号化装置の全体構成を示すブロック図である。図1において、まず入力制御部2には、符号化して記録すべきNTSC方式等による入力原画像1が入力され、入力制御部2は、時間フィルタおよび空間フィルタをかけて、MPEG方式におけるIピクチャ（フレーム内予測画像）、Pピクチャ（順方向フレーム間予測画像）、Bピクチャ（双方向フレーム間予測画像）の各種分類け、符号化順序の並び替えを行い、マクロブロック単位に分割した入力画像データ3を出力する。

【0038】動き検出器6は、入力画像データ3と、画像フレームメモリ4から出力されるフレーム間予測画像データ5とをもとにPピクチャおよびBピクチャの動き

検出を行う。PピクチャおよびBピクチャについては、フレーム間減算器7によって、入力画像データ3から、動き補償されたフレーム間予測画像データ5を減算し、フレーム間差分データ8としてDCT（離散コサイン変換器）9に出力される。Iピクチャについては、フレーム間減算器7においてフレーム間予測画像データ5を0とすることで、入力画像データ3をフレーム間差分データ8としてDCT9に出力する。

【0039】DCT9は、フレーム間差分データ8を離散コサイン変換してDCT出力10を量子化器11に出力し、量子化器11は、DCT出力10の量子化を行った量子化器出力12を出力する。可変長符号化器13は、量子化器出力12を可変長符号化した帯域圧縮データである送信バッファ入力14として出力する。一方、差分パルスコード変調（DPCM）方式のフレーム間予測符号化として次以降の画像フレームのフレーム間予測画像生成のための局部復号を行うべく、逆量子化器15は、量子化器出力12を逆量子化し、得られた逆量子化器出力16を逆離散コサイン変換器（逆DCT）17に出力する。逆DCT17は、逆量子化器出力16を逆離散コサイン変換し、得られた逆DCT出力18をフレーム間加算器19に出力する。フレーム間加算器19は、逆DCT出力18とフレーム間予測画像データ5をフレーム間加算し、フレーム間加算データ20として画像フレームメモリ4に格納する。なお、Iピクチャのフレーム間予測画像データは0である。

【0040】送信バッファ部21は、送信バッファ入力14を一時蓄積し、蓄積メディア31に可変ビットレートの送信バッファ出力22として出力する。蓄積メディア31は、送信バッファ出力22を順次記録し、この記録に関する記録情報32を符号化発生情報量制御器24に出力する。符号化発生情報量制御器24は、送信バッファ状況23、および記録情報32をもとに、量子化器11および逆量子化器15における量子化ステップサイズ25を制御する。

【0041】さらに、図2に示す、送信バッファ部21と符号化発生情報量制御器24の詳細構成を示すブロック図を参照して量子化ステップサイズ25の制御処理について説明する。図2において、発生情報量カウンタ101は、送信バッファ入力14を常時計数して発生情報量（ビット数）102を出力する。送信情報量カウンタ103は、送信バッファ出力22を常時計数して送信情報量（ビット数）104を出力する。減算器105は、発生情報量102から送信情報量104を減算し、バッファ蓄積情報量106を出力する。

【0042】発生情報量102、送信情報量104、および

$$R1 = (C3 - C1) / (T - T1) \quad \dots (2)$$

である。この式(2)における $(C3 - C1)$ は、残り記録容量であり、 $(T - T1)$ は、残り記録時間である。同様にして、次の時点である記録時間T2のときに

よびバッファ蓄積情報量106は、送信バッファ状況23として符号化発生情報量制御器24に入力される。符号化発生情報量制御器24は、メモリ52を有し、メモリ52には、蓄積メディア31から出力された記録情報32、すなわち記録時間および記録情報量が順次記憶される。符号化発生情報量制御器24は、入力された送信バッファ状況23をレジスタ107でサンプルし、この送信バッファ状況23とメモリ52に記憶された記録情報32とをもとに、CPU51によって量子化ステップサイズを決定し、量子化ステップサイズ25として量子化器11および逆量子化器15に出力される。

【0043】例えば、送信バッファ21aのバッファ容量をBとし、バッファ容量が $B/2$ に最初に到達するまでは、量子化ステップサイズQ0で符号化を行って蓄積し、バッファ容量が $B/2$ に到達した時から送信ビットレートR0で送信を開始する。その後、送信バッファ入力14の発生ビットレートRから送信ビットレートR0を減算した差分が時間積分され、バッファ蓄積量となって増減することになる。ただし、送信バッファ出力22は可変ビットレートであるため、CPU51は、上述したように、蓄積メディア31から出力され、メモリ52に記憶される記録情報32の情報をもとに、量子化ステップサイズ25を制御する。

【0044】CPU51は、目標ビットレート算出部53を有し、目標ビットレート算出部53は、メモリ52に記憶された記録時間と記録情報量（記録容量）とから、残り記録時間と残り記録容量とを算出し、残り記録容量を残り記録時間で除算した値を目標ビットレートとして算出する。

【0045】ここで、図3を参照して目標ビットレートの算出処理について説明する。図3は、蓄積メディア31の記録時間と発生情報量との関係を示す図であり、実線は、実際に記録される記録時間と発生情報量との関係を示す。なお、発生情報量は、最終的には蓄積メディア31に記憶される記憶容量と同一である。図3において、記録開始当初は、最終的に蓄積メディア31に記録すべき規定時間Tによって、蓄積メディア31の全記録容量Cから所定のマージンを差し引いた記録容量C3を算出した値を目標ビットレートR0 $(=C3/T)$ として算出する。

【0046】その後、メモリ52に記憶された記録情報32をもとに、原時点からの目標ビットレートを変更する。例えば、現時点が記録時間T1経過した状態で、この時の発生情報量がC1である場合、現時点以降の目標ビットレートR1は、次式(2)のように算出される。すなわち、

$$\dots (2)$$

は、残り記録容量が $(C3 - C2)$ であり、残り記録時間が $(T - T2)$ であるため、記録時間T2における目標ビットレートはR2 $(= (C3 - C2) / (T - T2))$ となる。

2))となる。

【0047】このようにして算出された目標ビットレートをもとに、量子化ステップサイズ決定部54は、量子化ステップサイズ25(Q)を上述した式(1)をもとに決定する。すなわち、

$$Q(n+1) = Q(n) + (2A/B - 1) \cdot Q0$$

なる式(1)を用いて量子化ステップサイズQを決定し、量子化器11および逆量子化器15に出力して、可変ビットレートが目標ビットレート内に収まるようにする。この式(1)において、Aは、フレーム毎のバッファ蓄積情報量106を数分間平均した値とすることで、量子化ステップサイズQの値が急激に変化せず、ゆっくりと変動するようになり、発生情報量102の小さな入力画像に対しては情報を少なく割り当てることで画質が均一になるように制御される。

【0048】但し、最初に発生情報量102の大きな入力画像が集中した場合には、後半にどのような発生情報量をもった入力画像が入力されても制御できる限界であるビットレート R_{min} を保証するため、目標ビットレート $R0 \sim R2$ がビットレート R_{min} 以下になるとときには、量子化ステップサイズQを急激に上げることで、ビットレート R_{min} 以上に維持する制御を行う。なお、上述した所定のマージン(=C-C3)は、量子化ステップサイズQを急激に上げた場合に発生する発生情報量を抑えきれないために設けたマージンである。

【0049】上述したように、この実施の形態1によれば、蓄積メディア31に記録する記録時間Tを規定し、随時目標ビットレート $R0 \sim R2$ を更新することで、時間Tをもつ動画を蓄積メディア31の記録容量内に収めることができる。

【0050】なお、任意の記録位置において、従来の動画像符号化装置では、一度停止した後に記録を再開すると、停止した時点のビットレートからのずれが蓄積するが、この実施の形態1では、記録途中に記録を停止しても制御を継続することができる。

【0051】実施の形態2。次に、この発明の実施の形態2について説明する。実施の形態1では、1つの蓄積メディア31に対して目標ビットレート $R0 \sim R2$ を随

$$R1 = (C1 - C11) / (T1 - T11) \quad \dots (3)$$

である。この式(3)における $(C1 - C11)$ は、分割領域における残り記録容量であり、 $(T1 - T11)$ は、分割領域における残り記録時間である。同様に、次の時点である記録時間 $T12$ のときには、残り記録容量が $(C1 - C12)$ であり、残り記録時間が $(T1 - T12)$ であるため、記録時間 $T12$ における目標ビットレートは $R12 = (C1 - C12) / (T1 - T12)$ となる。

【0056】このようにして算出された目標ビットレートをもとに、量子化ステップサイズ決定部54は、量子化ステップサイズQを上述した式(1)をもとに決定す

時、残り記録時間と残り記録容量とから算出して、量子化ステップサイズQを更新するようにしているが、この実施の形態2では、蓄積メディア31を複数の記録時間または複数の記録容量に分割し、各分割した領域において記録時に目標ビットレートを領域内の残り記録時間と残り記録容量とから算出して、量子化ステップサイズQを更新するようにしている。

【0052】図4は、この発明の実施の形態2である動画像符号化装置内の送信バッファ部21および符号化発生情報量制御器24の詳細構成を示す図である。図4において、分割設定部41は、蓄積メディア31の記録時間または記録容量を分割設定し、その分割設定内容をCPU51に入力する。その他の構成は、図1および図2に示した構成と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0053】CPU51内の目標ビットレート算出部53は、分割設定部41によって設定された領域毎に、実施の形態1と同様な処理を行う。すなわち、目標ビットレート算出部53は、メモリ52に記憶された記録時間と記録情報量(記録容量)とから、現分割領域における残り記録時間と残り記録容量とを算出し、残り記録容量を残り記録時間で除算した値を現分割領域における目標ビットレートとして算出する。

【0054】ここで、図5を参照して目標ビットレートの算出処理について説明する。図5は、1つの分割領域内における記録時間と発生情報量との関係を示す図であり、実線は、実際に分割領域において記録される記録時間と発生情報量との関係を示す。なお、発生情報量は、最終的には記憶容量と同一である。図5において、分割領域内における記録開始当初は、分割規定時間 $T1$ によって、分割記録容量 $C1$ を除算した値を目標ビットレート $R10 = (C1 / T1)$ として算出する。

【0055】その後、メモリ52に記憶された記録情報32をもとに、現時点からの目標ビットレートを変更する。例えば、現時点が記録時間 $T11$ 経過した状態で、この時の発生情報量が $C11$ である場合、現時点以降の目標ビットレート $R11$ は、次式(3)のように算出される。すなわち、

る。決定された量子化ステップサイズQは、量子化器11および逆量子化器15に出力して、可変ビットレートが目標ビットレート内に収まるようにする。

【0057】このようにして設定された分割領域によって1つの蓄積メディアの記録領域が形成され、例えば、図6に示すような記録時間と発生情報量との関係となる。図6において、目標ビットレート $R1$ は、図5に示した目標ビットレート $R10$ に対応し、分割記録時間 $T1$ または分割記録容量 $C1$ の分割領域における目標ビットレートである。同様に、目標ビットレート $R2$ は、分割記録時間 $(T2 - T1)$ または分割記録容量 $(C2 -$

C1)の分割領域における目標ビットレートであり、目標ビットレート R_3 は、分割記録時間($T-T_2$)または分割記録容量($C-C_2$)の分割領域における目標ビットレートである。ここで、記録容量($C-C_3$)は、実施の形態1と同様なマージンである。

【0058】この実施の形態2によれば、各分割領域、ここでは3つの分割領域毎に、3つの画像シーケンスを記録し、3つの画像シーケンス全てを全記録容量内に収めることができる。また、各分割領域を適切に設定しておくことによって、他の蓄積メディアに各分割領域に記録された各画像シーケンスを複製する場合、記録容量を制限することができる。

【0059】実施の形態3。次に、この発明の実施の形態3について説明する。実施の形態2では、1つの蓄積メディア31を任意の記録時間または記録容量によって領域分割するようにしているが、この実施の形態3では、領域分割を等分割によって行い、発生情報量が極端に偏らないようにしている。

【0060】図7は、この発明の実施の形態3である動画像符号化装置内の送信バッファ部21および符号化発生情報量制御器24の詳細構成を示す図である。図7において、分割設定部42は、蓄積メディア31の記録時間または記録容量を等分割設定し、その分割設定内容をCPU51に入力する。その他の構成は、図1および図2に示した構成と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0061】CPU51内の目標ビットレート算出部53は、分割設定部42によって設定された領域毎に、実施の形態2と同様な処理を行う。すなわち、目標ビットレート算出部53は、メモリ52に記憶された記録時間と記録情報量(記録容量)とから、現分割領域における残り記録時間と残り記録容量とを算出し、残り記録容量を残り記録時間で除算した値を現分割領域における目標ビットレートとして算出する。

【0062】ここで、図8を参照して目標ビットレートの算出処理について説明する。図8は、1つの分割領域内における記録時間と発生情報量との関係を示す図であり、実線は、実際に分割領域において記録される記録時間と発生情報量との関係を示す。なお、発生情報量は、最終的には記憶容量と同一である。

【0063】図8において、1つの蓄積メディア31の全記録時間 T は、分割設定部42によって8等分され、等分割記録時間 T_1 を有する各分割記録時間には、それぞれ分割記録容量 C_1 が割り当てられる。この分割記録容量 C_1 は、全記録容量 C から所定のマージンを差し引いた記録容量を8等分した値である。各分割領域が有する分割記録時間 T_1 と分割記録容量 C_1 とは全て同じであるため、各目標ビットレートも全て同じに算出される。

【0064】従って、実施の形態2と同じ目標ビットレ

ートが設定されることになるが、分割領域毎に細かに量子化ステップサイズが制御されるため、発生情報量、言い換えれば記憶情報量が目標ビットレートから大きく偏らなくなる。

【0065】このため、例えば、2つの蓄積メディアにそれぞれ記憶された2つの画像シーケンスの記録時間の合計が1つの蓄積メディアの記録時間 T であって、他の1つの蓄積メディアから1つの蓄積メディアに画像シーケンスを複製する場合、画像シーケンスが分割点で切れるときは、マージンを0として収納することが保証できる。また、画像シーケンスが分割点で切れない場合でも、最初に記録する画像シーケンスのマージン1つと次の画像シーケンスの前後マージン2つとを持たせる、すなわちマージン用の3つの分割記録容量 C_1 を持たせておくことによって、2つの画像シーケンスを記録時間 T 内に収納することを保証することができる。

【0066】この実施の形態3によれば、1つの蓄積メディアに対する領域分割を等分割しているため、分割領域毎の発生情報量が極端に偏らないように記憶制御することができるため、複製時における設定処理も容易となる。

【0067】実施の形態4。次に、この発明の実施の形態4について説明する。実施の形態2では、1つの蓄積メディア31を任意の記録時間または記録容量によって領域分割するようにしているが、この実施の形態4では、1つの蓄積メディア31内の任意の部分記録時間とこの部分記録時間における目標ビットレートを設定し、この部分記録時間における記録時の平均ビットレートを目標ビットレート以下に制御しようとするものである。

【0068】図9は、この発明の実施の形態4である動画像符号化装置内の送信バッファ部21および符号化発生情報量制御器24の詳細構成を示す図である。図9において、部分設定部43は、蓄積メディア31の記録時間内の一部である部分記録時間を設定するとともに、この設定した部分記録時間における目標ビットレートを設定し、これら設定した部分記録時間と目標ビットレートをCPU51に入力する。その他の構成は、図1および図2に示した構成と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。但し、目標ビットレートは部分設定部43によって設定されるので、目標ビットレート算出部53は構成しない。

【0069】ここで、図10を参照してCPU51の制御処理について説明する。図10は、1つの蓄積メディア31内における記録時間と発生情報量との関係を示す図であり、実線は、実際に記録される記録時間と発生情報量との関係を示す。なお、発生情報量は、最終的には記憶容量と同一である。

【0070】図10において、部分記録時間 T_0 およびこの部分記録時間 T_0 間における目標ビットレート R_0 ($=C_0/T_0$)は、部分設定部43によって設定され

る。なお、C0は、部分記録時間T0における部分記録容量である。ここで、部分記録時間T0間における平均ビットレートRは、

$$R = C1 / T0$$

となる。ここで、C1は、部分記録時間T0間における発生情報量である。CPU51の量子化ステップサイズ決定部54は、この平均ビットレートRが目標ビットレートR0を越えないように量子化ステップサイズQを決定し、この決定した量子化ステップサイズQを量子化器11および逆量子化器15に出力することによって、平均ビットレートRを制御する。

【0071】この実施の形態4を用いると、例えば、任意の記録時間TTの動画データデータを切り取り、部分記録時間T0を連続設定することによって、動画データの記録容量CCは、

$$CC < n \cdot T0 \cdot R0$$

となるように制御される。ここで、nは、TT/T0の値の小数点以下を切り上げた整数である。このような記録を行うことによって、例えば2つの蓄積メディアから、それぞれの動画データの合計時間が1つの蓄積メディアの全記録時間Tとなるような2つの画像シーケンスをそれぞれ記憶している場合で、この2つの画像シーケンスを1つの蓄積メディアに記録できる。

【0072】このため、例えば、2つの蓄積メディアにそれぞれ記憶された2つの画像シーケンスの記録時間の合計が1つの蓄積メディアの記録時間Tであって、他の1つの蓄積メディアから1つの蓄積メディアに画像シーケンスを複製する場合、マージンを $2 \cdot T0 \cdot R0$ に設定すれば、収納が保証されることになる。

【0073】この実施の形態4によれば、1つの蓄積メディア31内の任意の部分記録時間とこの部分記録時間における目標ビットレートを設定し、この部分記録時間における記録時の平均ビットレートを目標ビットレート以下に制御することができるので、柔軟な記憶制御を行うことができる。

【0074】実施の形態5。次に、この発明の実施の形態5について説明する。実施の形態4では、1つの蓄積メディア31内の任意の部分記録時間とこの部分記録時間における目標ビットレートを設定し、この部分記録時間における記録時の平均ビットレートを目標ビットレート以下に制御しているが、この実施の形態5では、この平均ビットレートを時間に関する関数として設定するようにしている。

【0075】この実施の形態5における構成は、図9に示した構成における部分設定部43が、蓄積メディア31の記録時間内の一部である部分記録時間を設定するとともに、この設定した部分記録時間における目標ビットレートを関数として設定し、その他の構成は、図9に示した構成と同じである。

【0076】図11は、部分設定部43によって設定さ

れる関数の一例を示す図である。図11に示すように設定される関数F(t)は、時間に対する発生情報量を示す任意の関数であり、この関数F(t)を設定することによって、さらに細かいビットレートの制御が可能となる。

【0077】図12は、関数を用いた場合の記録時間に対する発生情報量の関係を示す図である。図12において、現在時刻t1までに記録容量C1を記録し、その後の微小時間、例えば数秒から数十秒後の時刻t2に記憶容量C2まで記録することが可能である場合を示し、この場合、点Pを原点とした関数d

$$d = C2 - F(t2 - t1)$$

と、記録時の発生情報量の曲線とが点Qで接するように記録容量C2を定める。時刻t1～t2の間は、ビットレートRmax以上にならないように制御する。

【0078】このように記録された複数の蓄積メディアからそれぞれ、合計時間Tとなるようなn個の画像シーケンスを、1つの蓄積メディアに複製する場合、それぞれの記録時間をT1, T2, ..., Tn (T1 + T2 + ... + Tn = T) とすると、

$$F(T1) + F(T2) + \dots + F(Tn) < C$$

が成立する関数F(t)を定義することで、n個の画像シーケンスを1つの蓄積メディアに収納することを保証することができる。この実施の形態5によれば、発生情報量を時間の関数によって定義し、これを用いて記録制御するようにしているので、さらに柔軟な記録制御を行うことができる。

【0079】実施の形態6。次に、この発明の実施の形態6について説明する。上述した実施の形態では、求められた平均ビットレートが目標ビットレート以内に収まるような制御を行っていたが、この実施の形態6では、最低限の画質を保証する下限ビットレートを設定し、あるいは非効率的な画質向上を防止するため上限ビットレートを設定するようにしている。

【0080】図13は、この発明の実施の形態6である動画符号化装置内の送信バッファ部21および符号化発生情報量制御器24の詳細構成を示す図である。図13において、ビットレート設定部44は、最低限の画質を保証するための下限ビットレートと非効率的な画質向上を防止するための上限ビットレートを設定する。CPU51の量子化ステップサイズ決定部54は、下限ビットレートが設定された場合には、常にこの下限ビットレート以下とならない量子化ステップサイズの決定を行い、上限ビットレートが設定された場合には、常にこの上限ビットレート以上とならない量子化ステップサイズの決定を行う。なお、この構成は、上述した実施の形態に重複適用可能である。

【0081】ここで、図14を参照して、下限ビットレートの設定内容について説明する。図14は、量子化ステップサイズとビットレートとの関係を示す図である。

図14において、曲線3aは、最も大きい発生情報量をもつ入力画像データのときの関係を示し、曲線3bは、標準的な発生情報量をもつ入力画像データのときの関係を示し、曲線3cは、最も小さな発生情報をもつ入力画像データのときの関係を示している。

【0082】規定時間内に規定容量を記録時に収納することを保証するためには、最も大きい発生情報量をもつ入力画像データに対応できるようにする必要があり、量子化ステップサイズQを規格の最大値 Q_{max} にしても、ビットレート R_{min} 以上のビットレートが必要である。従って、平均のビットレートRを R_{min} 以下にならないように制御する必要がある。

【0083】しかし、このビットレート R_{min} 以下にならないようにする制御では、画質が劣化する場合が生じ、最低限の画質を保証するため、量子化ステップサイズの最大値を Q_1 に制限し、これに対応して、平均のビットレートRを R_{min1} 以下にならないように制御する。これにより、最低限の画質を常に保証することができる。

【0084】一方、図15は、上限ビットレートを説明するための量子化ステップサイズとビットレートとの関係を示す図である。図15において、曲線3a～3cは図14と同じであり、曲線3aは、最も大きい発生情報量をもつ入力画像データのときの関係を示し、曲線3bは、標準的な発生情報量をもつ入力画像データのときの関係を示し、曲線3cは、最も小さな発生情報をもつ入力画像データのときの関係を示している。

【0085】図15において、量子化ステップサイズQを小さくすると、極端に発生情報量が増加し、画質の向上に伴わない発生情報量の増大となって効率が低下する。そこで、量子化ステップサイズ Q_2 が量子化ステップサイズQの最小値となるように、平均のビットレートRをビットレート R_{2max} 以下となるように設定し、強制的に制御する。

【0086】なお、上述した下限のビットレート R_{min1} あるいは上限のビットレート R_{2max} を設定するようにしているが、これらに対応する量子化ステップサイズ Q_1 、 Q_2 をそれぞれ設定するようにしてもよい。

【0087】図16は、この実施の形態6を適用した場合における記録時間に対する発生情報量との関係を示す図であり、図5に示した実施の形態2に対応する関係をもつ。図16において、時間0～A1と、時間A2～T1とにおける発生情報量は、実施の形態2を適用すると破線で示すようになるが、この実施の形態6における上限ビットレートを設定することによって、上限ビットレート R_{2max} 以下のビットレートに抑えられ、効率的な記録制御が行われる。特に最終的な発生情報量が抑えられている。

【0088】この実施の形態6によれば、下限ビットレートあるいは上限ビットレートを設定し、強制的に制御

するようにしているので、最低限の画質を保証し、または非効率的な画質向上を防止することができる。

【0089】実施の形態7. 次に、この発明の実施の形態7について説明する。この実施の形態7では、画質の設定入力を行い、この設定入力された画質に対応する量子化ステップサイズを決定して画質が一定となるように制御している。

【0090】図17は、この発明の実施の形態7である動画像符号化装置内の送信バッファ部21および符号化発生情報量制御器24の詳細構成を示す図である。図17において、画質設定部45は、ユーザが所望する画質を設定入力し、設定入力された画質の情報は、CPU51に出力される。CPU51内の量子化ステップサイズ決定部54は、図示しない関係テーブル内に保持された画質と量子化ステップサイズとの対応関係から、設定入力された画質に対応する量子化ステップサイズを決定する。CPU51は、決定された量子化ステップサイズによって画像データの画質を一定にする制御を行う。その他の構成は、図4に示した実施の形態2と同じであるが、メモリ52の構成は必要なく、記録情報32も入力されない。

【0091】図18は、この発明の実施の形態7が適用された場合の記録時間に対する発生情報量の関係を示す図である。画質設定部45による画質の設定入力、例えば高画質、標準画質、低画質等の入力があると、各画質に対応した量子化ステップサイズが決定されるが、図18では、時間0、T1、T2の時点で画質が設定される。図18に示したビットレート R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ時間0、T1、T2で設定された画質に応じた量子化ステップサイズに対応した値である。この実施の形態7では、画質を設定することができるので、一定の画質をもつ動画像データとして記録制御することができる。

【0092】実施の形態8. 次に、この発明の実施の形態8について説明する。この実施の形態8では、可変ビットレートで記録する種々の蓄積メディアに対して標準画質のビットレートを基準として蓄積メディアの記録時間および記録容量を表すようにしている。

【0093】図19は、この発明の実施の形態8による動画像符号化装置内の送信バッファ部21および符号化発生情報量制御器24の詳細構成を示す図である。図19において、標準時間/容量演算部55は、蓄積メディア31に標準画質のビットレートで記録した場合の記録時間と記録容量とを演算し、その結果を表示部46に表示出力する。

【0094】このようにして蓄積メディア31の記録時間と記録容量とを表示するようにしたのは、実際の蓄積メディアには種々の種類があって、記録容量も様々であり、しかも可変ビットレートで記録されるので、記録容量がわかっていても実際の記録時間が変化する場合がある。

【0095】しかし、標準画質のビットレートを用いると、蓄積メディア31の記録時間および記録容量は、一意に決定することができる。例えば、標準画質のビットレートが4 Mb/sとして規定し、低画質のビットレートを2 Mb/s、高画質のビットレートを8 Mb/sとして規定することで、1時間分の標準容量Cは、
 $C = 4 \text{ (Mb/s} \cdot 60 \text{ min} \cdot 60 \text{ sec)}$
 $= 14400 \text{ (Mb/s)}$
 $= 1.8 \text{ (Gbyte)}$

となる。なお、実際は、音声、その他のデータや誤り耐性冗長の部分の補正が必要である。また、低画質のビットレートで記録する低画質モードでは、標準画質のビットレートで記録する標準モードの2倍の時間が記録可能であり、高画質のビットレートで記録する高画質モードでは、標準モードの1/2の時間が記録可能である。

【0096】この実施の形態8によれば、標準画質のビットレートを基準として記録時間および記録容量を演算し、表示出力するようにしているので、長時間記録する低画質モードや高画質モード等が混在する場合でも各モード毎の記録時間の合計で定められた時間が記録できることを容易に知ることができる。

【0097】実施の形態9。次に、この発明の実施の形態9について説明する。この実施の形態9では、蓄積メディアの実記録容量を標準画質のビットレートの記憶容量を介した記録時間に換算して表示出力するようにしている。

【0098】図20は、この発明の実施の形態9による動画像符号化装置内の送信バッファ部21および符号化発生情報量制御器24の詳細構成を示す図である。図20において、換算部56は、蓄積メディア31の現時点における記録容量を求め、この求めた記録容量に対応する記録時間を標準画質のビットレートを用いて換算し、その結果を表示部47に表示出力する。このようにして標準画質のビットレートを用いて、記録容量に対応する記録時間を換算するのは、ユーザにとって、記録容量と記録時間との対応をとるのが容易でないからである。

【0099】ここで、図21を参照して、換算部56による換算処理について説明する。図21において、規定容量Cに対して標準画質のビットレートで記録すると時間Tだけ記録できる場合であっても、途中で高画質モードや低画質モードが混在すると、実際の記録時間は時間Tに対して増減することになる。記録時間を管理して、蓄積メディアが、残り記録時間はどの程度なのかを考える場合、実際の記録時間に対応する適切な管理を行うことができない。

【0100】図21では、2通りの記録結果を曲線A、Bで示している。曲線Aでは、時間T A1記録したときまでの発生情報量はC1であり、この場合、
 $T1 = C1 / R0$
 $= C1 \cdot T / C$

のように換算し、この換算した記録時間T1によって管理することになる。なお、R0は標準画質のビットレートであり、Cは蓄積メディア1つの記録容量であり、Tは、標準画質のビットレートで記録時の規定記録時間である。この実施の形態9によれば、標準ビットレートの記録時間に換算した記録時間によって管理することができるので、ユーザにとって記録容量と記録時間との対応がとりやすくなる。

【0101】なお、上述した実施の形態1～9は適宜重複適用が可能であり、適宜組み合わせた構成としてもよい。また、上述した実施の形態1～9では、蓄積メディア31に送信バッファ出力22を出力するようにしているが、回線を用いてリモートの蓄積メディアに出力する場合にも適用できるのは明らかである。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、取得手段が、蓄積メディアに順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得し、算出手段が、前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから前記蓄積メディアの残り記録容量と残り記録時間とを求め、該残り記録容量と該残り記録時間とから現時点以降の目標ビットレートを算出し、制御手段は、可変ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うようにしているので、蓄積メディアが有する記録時間内に該記録時間をもつ可変ビットレートの動画像データを該蓄積メディアの記録容量内に収納することを保証することができるという効果を奏する。

【0103】つぎの発明によれば、分割設定手段が、蓄積メディアの記録領域を複数の分割記録領域に分割設定し、取得手段が、分割記録領域単位毎に順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得し、算出手段が、前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから前記分割記録領域単位毎に残り記録容量と残り記録時間とを求め、該残り記録容量と該残り記録時間とから現時点以降の目標ビットレートを算出し、制御手段は、前記可変ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うようにしているので、蓄積メディアが有する記録時間内に該記録時間をもつ可変ビットレートの動画像データを該蓄積メディアの記録容量内に収納することを保証するとともに、画像シーケンス単位で複製を行うとき、予め各画像シーケンス毎の記録容量を割り当てて符号化を行うことによって各画像シーケンス毎の記録時間の合計での記録を保証することができるという効果を奏する。

【0104】つぎの発明によれば、前記分割設定手段は、前記複数の分割記録領域を等分割し、この等分割された領域毎に、可変ビットレートが目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御

を行うようにしているのも、蓄積メディアが有する記録時間内に該記録時間をもつ可変ビットレートの動画像データを該蓄積メディアの記録容量内に収納することを保証することができるとともに、画像シーケンス単位で複製を行うとき、予め各画像シーケンス毎の記録容量を割り当てて符号化を行うことによって各画像シーケンス毎の記録時間の合計での記録を保証することを容易に行うことができ、しかも、分割領域毎の発生情報量が極端に偏らない記憶を行うことができるという効果を奏する。

【0105】つぎの発明によれば、設定手段が、蓄積メディアに順次記録される記録情報の所定の規定記録時間における目標ビットレートを設定し、取得手段が、蓄積メディアに順次記録される記録情報の記録容量と記録時間とを取得し、算出手段が、前記規定記録時間の開始後に前記取得手段が取得した記録容量と記録時間とから現時点の平均ビットレートを算出し、制御手段が、前記規定記録時間毎に前記平均ビットレートが前記目標ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を行うようにしているのも、蓄積メディアが有する部分記録時間内に該部分記録時間をもつ可変ビットレートの動画像データを該蓄積メディアの部分記録容量内に収納することを保証することができるという効果を奏する。

【0106】つぎの発明によれば、前記設定手段は、前記目標ビットレートを前記規定記録時間に対する目標ビットレートの関数として設定し、任意の記録位置間における最大発生情報量が前記関数の最大発生情報量以下となるように量子化ステップサイズを制御するようにしているのも、蓄積メディアが有する部分記録時間内に該部分記録時間をもつ可変ビットレートの動画像データを該蓄積メディアの部分記録容量内に収納することの保証をきめ細かくかつ柔軟に行うことができるという効果を奏する。

【0107】つぎの発明によれば、第1の設定手段が、第1の所定レベル以上の画質を保証する下限ビットレートを設定し、前記制御手段が、少なくとも前記可変ビットレートが前記下限ビットレート以上を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を強制的に行うようにしているのも、規定記録容量に規定記録時間の動画像データを強制的に収める場合でも最低の画質を保証することができるという効果を奏する。

【0108】つぎの発明によれば、第2の設定手段が、第2の所定レベル以下の画質を維持させる上限ビットレートを設定し、前記制御手段が、少なくとも前記可変ビットレートが前記上限ビットレート以下を維持する量子化ステップサイズに順次変更する制御を強制的に行うようにしているのも、規定記録容量に規定容量時間の動画像データを収めるのに、目標に対して記録容量が余りそうな場合でも、無理に画質を上げて記録領域を無駄に使うという非効率な画質向上を防ぐことができるという効

果を奏する。

【0109】つぎの発明によれば、設定入力手段が、所望の画質を設定入力し、制御手段が、前記所望の画質と該画質に対応する量子化ステップサイズとの関係を記憶した関係テーブルから、前記設定入力手段によって設定入力された所望の画質に対応する量子化ステップサイズを取得し、該取得した量子化ステップサイズを用いて前記動画像の符号化を制御するようにしているのも、画質が均質となるような可変ビットレート制御方法を得ることができ、規定時間分を記録するときの発生情報量の概略値を合わせることができるとともに、ユーザの感覚によって適時、容易に、記憶すべき発生情報量あるいは記録時間の概略値を合わせることができるという効果を奏する。

【0110】つぎの発明によれば、演算手段が、標準画質のビットレートを基準として前記蓄積メディアに記録情報を記録した場合の記録容量および記録時間を演算し、表示手段が、前記演算手段によって演算された記録容量および記録時間を表示出力するようにしているのも、長時間記録モードや高画質モード等が混在した場合であっても、各モード毎の総合の記録時間の合計で定められた時間での記録を保証することができるという効果を奏する。

【0111】つぎの発明によれば、換算手段が、蓄積メディアの現時点における記録容量を求め、この記録容量に対応する記録時間を前記標準画質のビットレートを用いて換算し、時間表示手段が、前記換算手段によって換算された記録時間を表示出力するようにしているのも、ユーザにとって記録容量と記録時間との対応関係が把握しやすくなり、記録管理が容易となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1である動画像符号化装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に示した送信バッファ部と符号化発生情報量制御器の詳細構成を示すブロック図である。

【図3】 この発明の実施の形態1における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態2である動画像符号化装置内の送信バッファ部および符号化発生情報量制御器の詳細構成を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態2における記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態2における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態3である動画像符号化装置内の送信バッファ部および符号化発生情報量制御器の詳細構成を示す図である。

【図8】 この発明の実施の形態3における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態1である動画像符号化装置内の送信バッファ部および符号化発生情報量制御器の詳細構成を示す図である。

【図10】 この発明の実施の形態4における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図11】 この発明の実施の形態5における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図12】 この発明の実施の形態5における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図13】 この発明の実施の形態6である動画像符号化装置内の送信バッファ部および符号化発生情報量制御器の詳細構成を示す図である。

【図14】 量子化ステップサイズとビットレートとの関係を示す図である。

【図15】 量子化ステップサイズとビットレートとの関係を示す図である。

【図16】 この発明の実施の形態6における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図17】 この発明の実施の形態7である動画像符号化装置内の送信バッファ部および符号化発生情報量制御器の詳細構成を示す図である。

【図18】 この発明の実施の形態7における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図19】 この発明の実施の形態8である動画像符号化装置内の送信バッファ部および符号化発生情報量制御器の詳細構成を示す図である。

【図20】 この発明の実施の形態9である動画像符号化装置内の送信バッファ部および符号化発生情報量制御器の詳細構成を示す図である。

【図21】 この発明の実施の形態9における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

【図22】 従来の動画像符号化装置の全体構成を示すブロック図である。

【図23】 従来の動画像符号化装置内の送信バッファ部および符号化発生情報量制御器の詳細構成を示す図である。

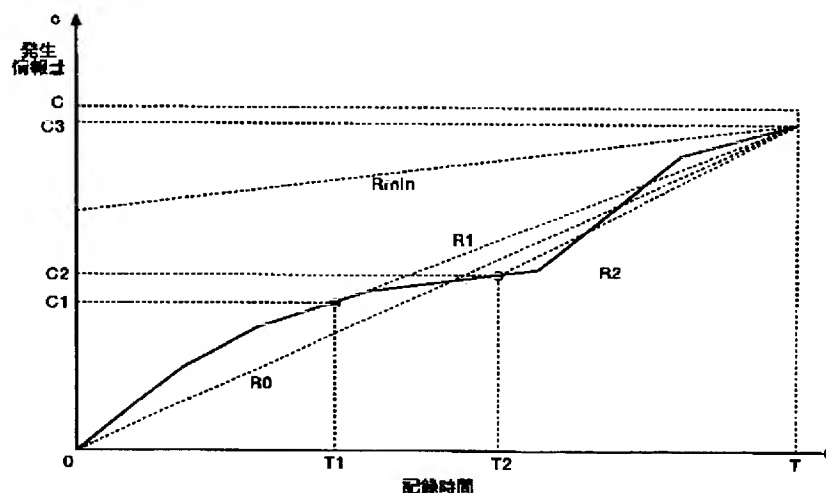
【図24】 量子化ステップサイズとビットレートとの関係を示す図である。

【図25】 従来の動画像符号化装置における蓄積メディアの記録時間と発生情報量との関係を示す図である。

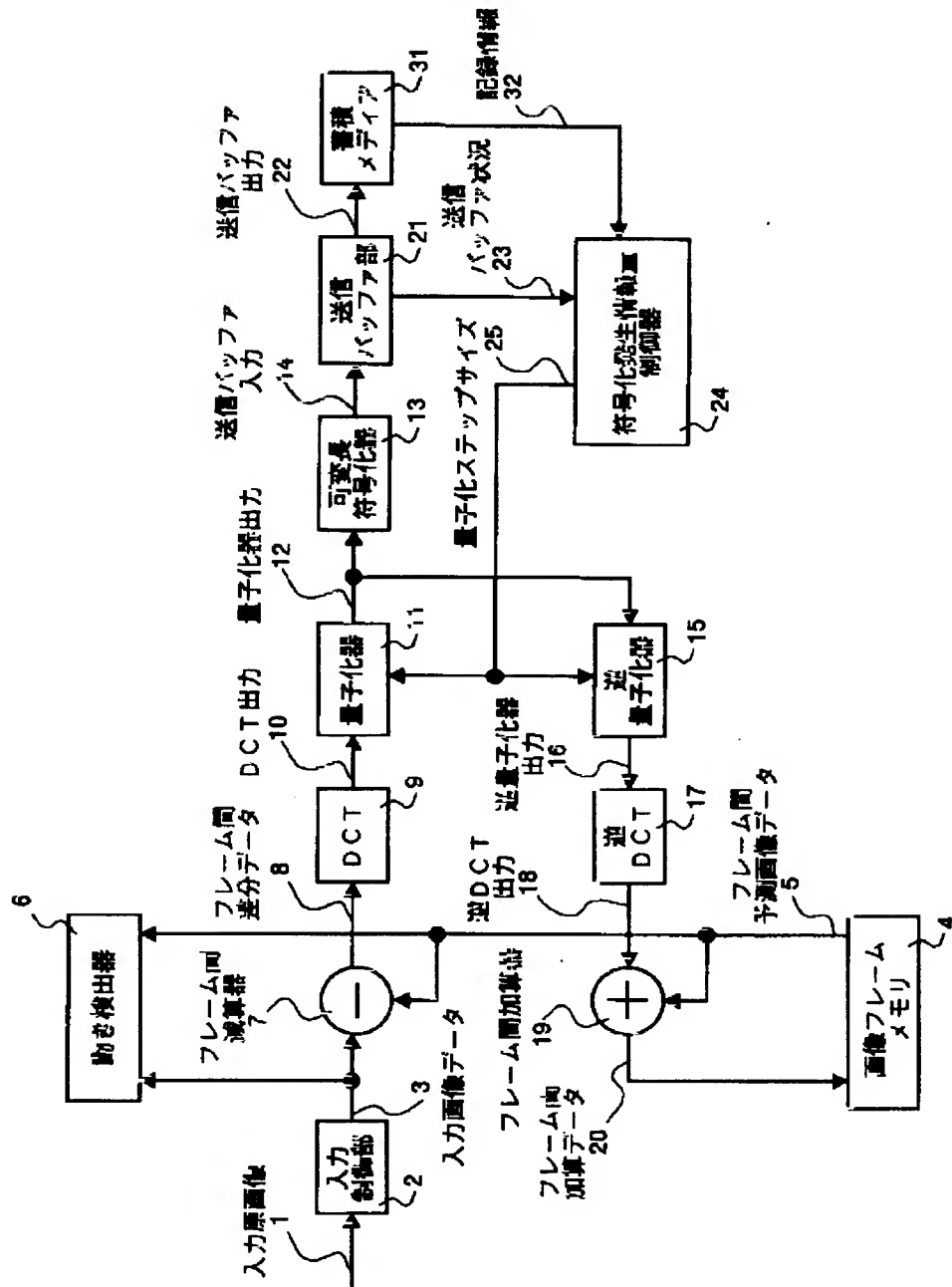
【符号の説明】

1 入力原画像、2 入力制御部、3 入力画像データ、4 画像フレームメモリ、5 フレーム間予測画像データ、6 動き検出器、7 フレーム間減算器、8 フレーム間差分データ、9 DCT、10 DCT出力、11 量子化器、12 量子化器出力、13 可変長符号化器、14 送信バッファ入力、15 逆量子化器、16 逆量子化器出力、17 逆DCT、18 逆DCT出力、19 フレーム間加算器、20 フレーム間加算データ、21 送信バッファ部、21a 送信バッファ、22 送信バッファ出力、23 送信バッファ状況、24 符号化発生情報量制御器、25 量子化ステップサイズ、31 蓄積メディア、32 記録情報、33 ユーザコマンド、41、42 分割設定部、43 部分設定部、44 ビットレート設定部、45 画質設定部、46、47 表示部、52 メモリ、53 目標ビットレート算出部、54 量子化ステップサイズ決定部、55 標準時間/容量演算部、56 換算部、101 発生情報量カウンタ、102 発生情報量、103 送信情報量カウンタ、104 送信情報量、105 減算器、106 バッファ蓄積情報量、107 レジスタ。

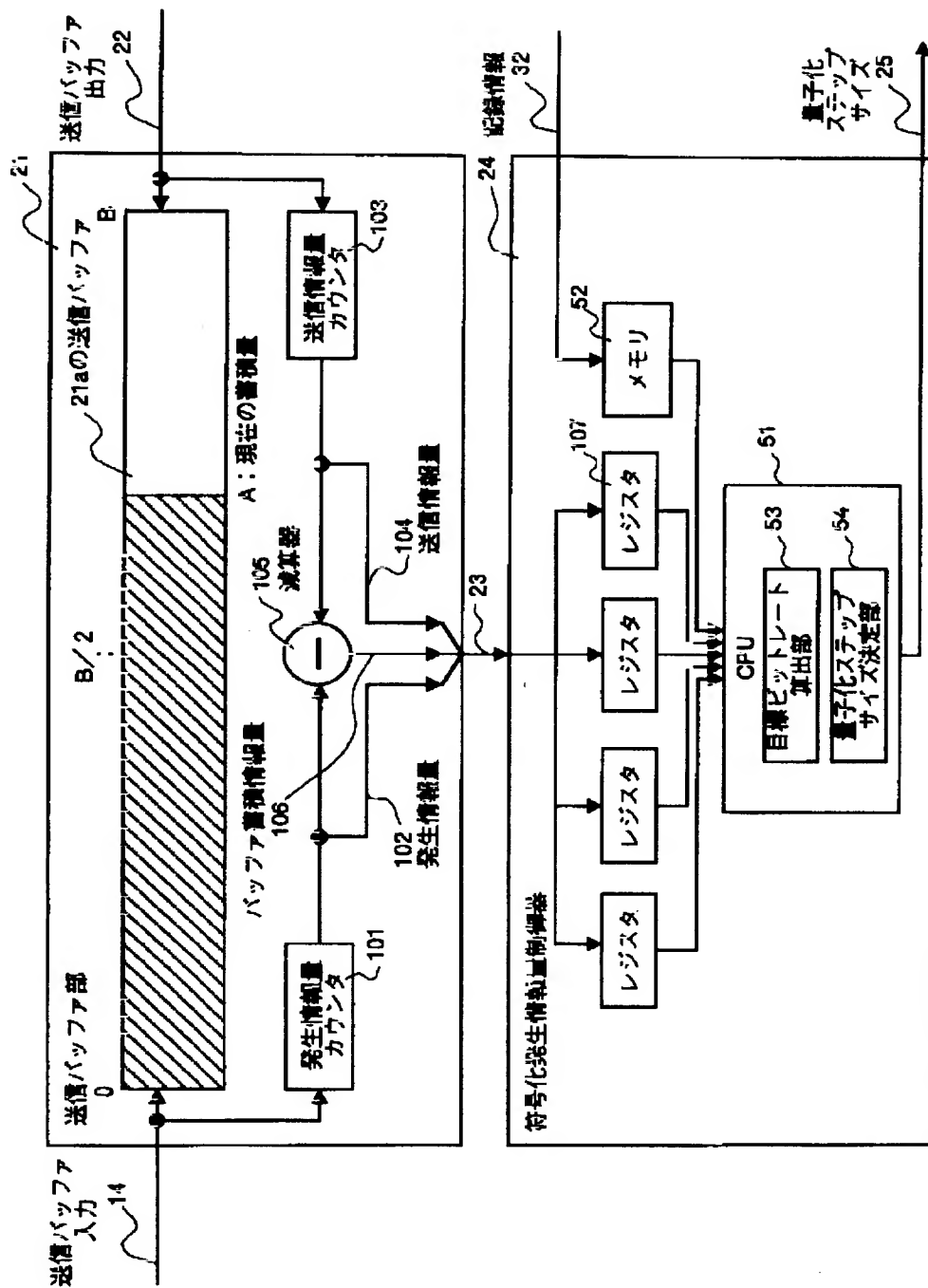
【図3】



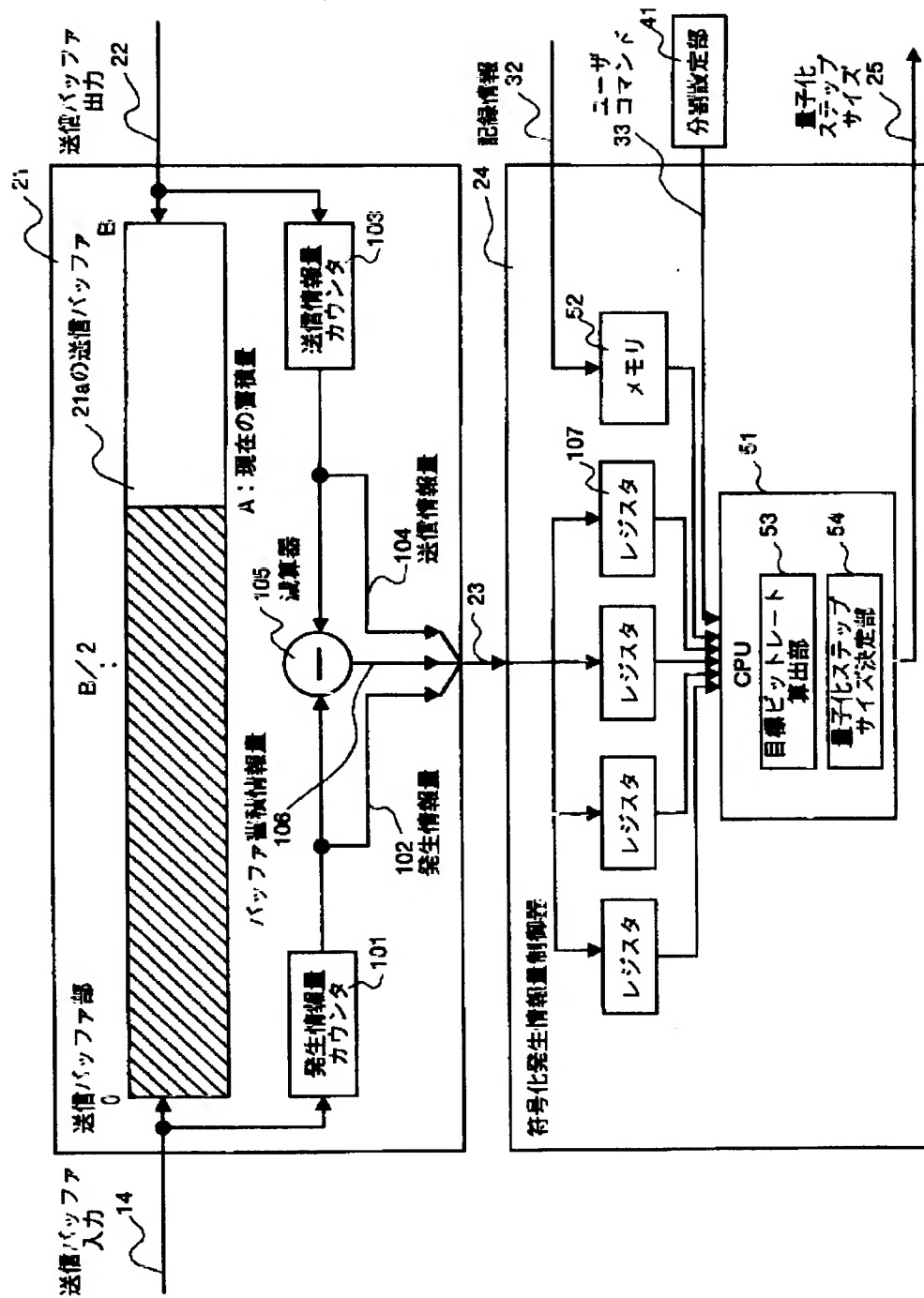
【図1】



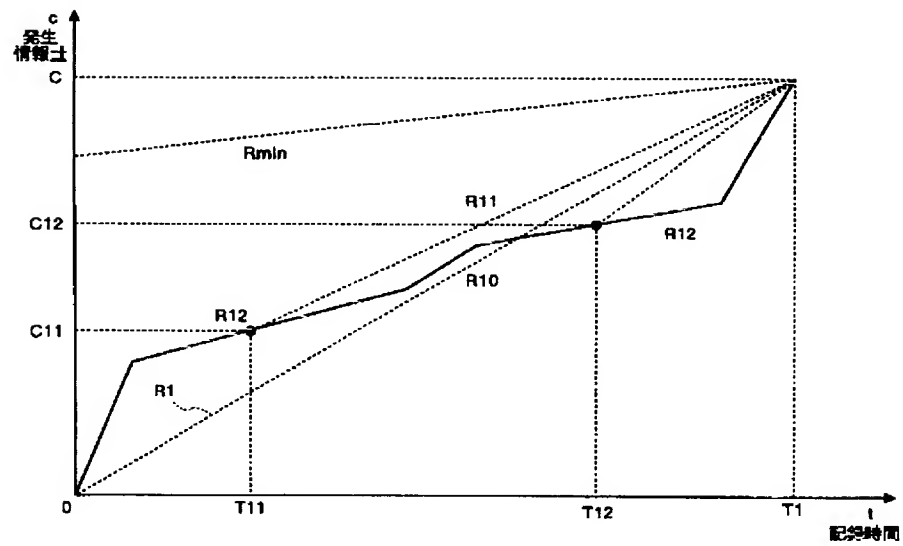
【図2】



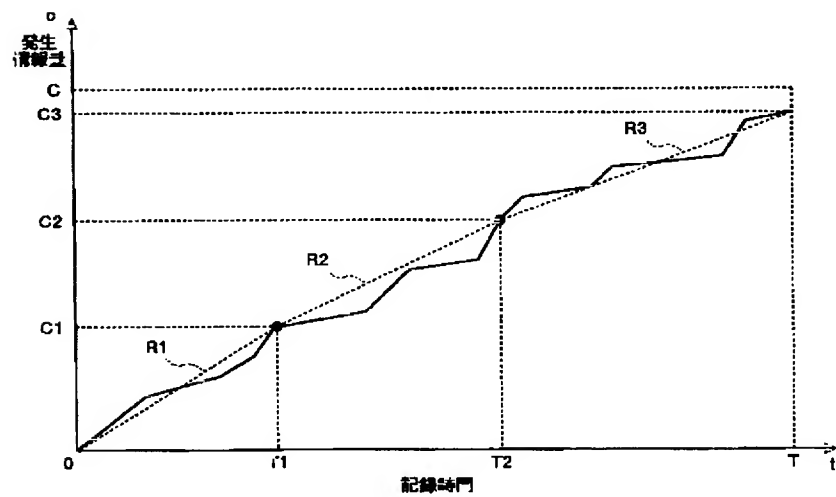
【図4】



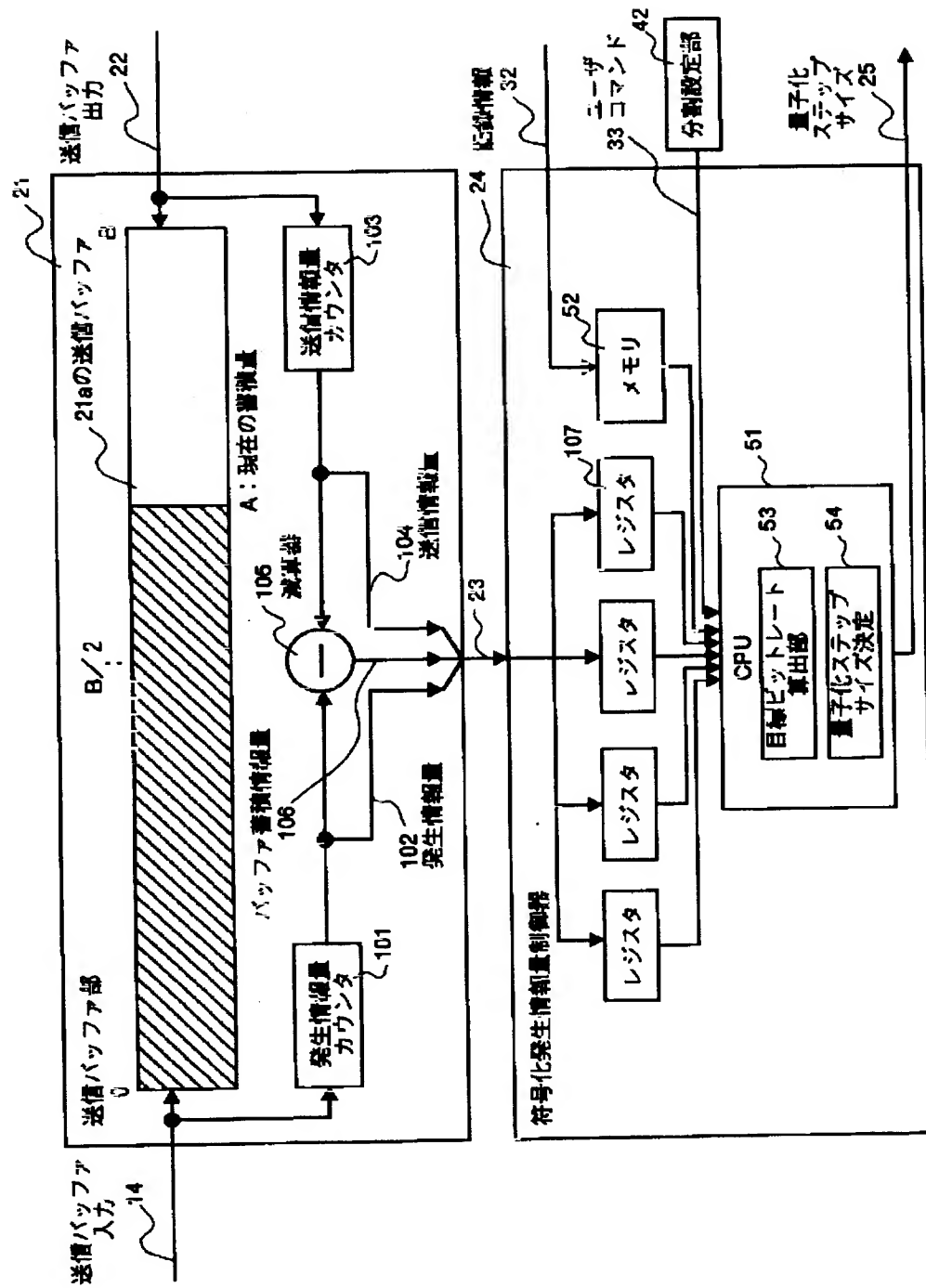
【図5】



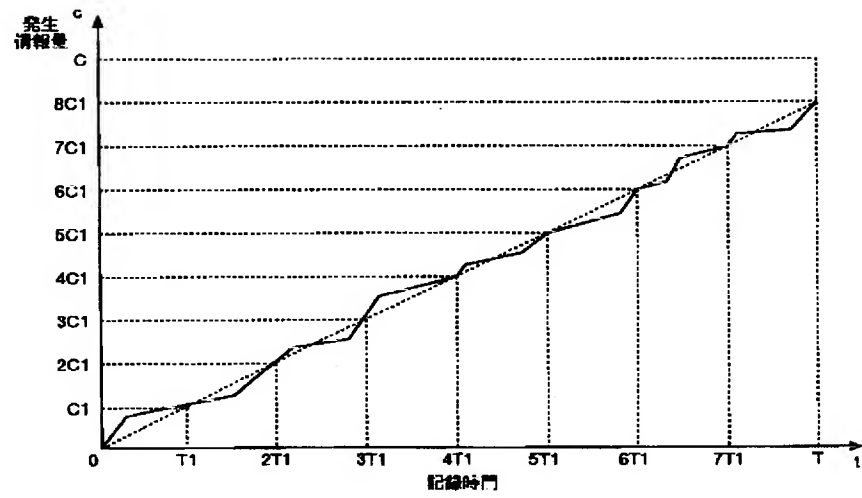
【図6】



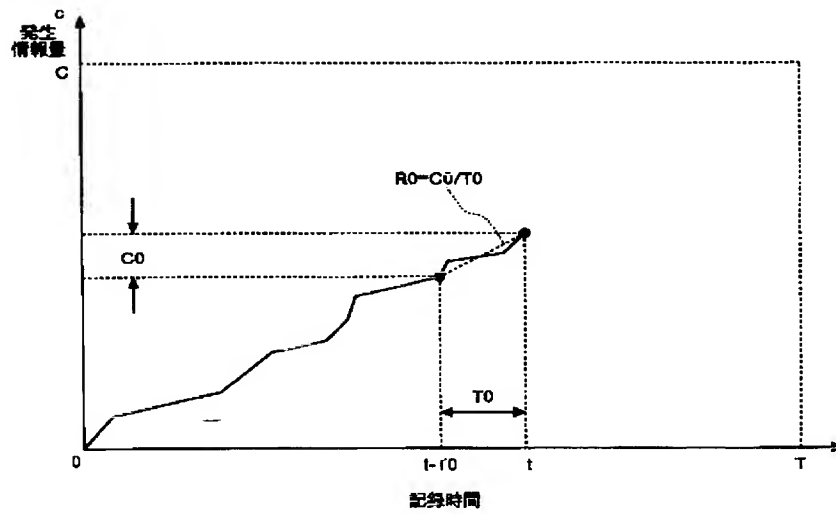
【図7】



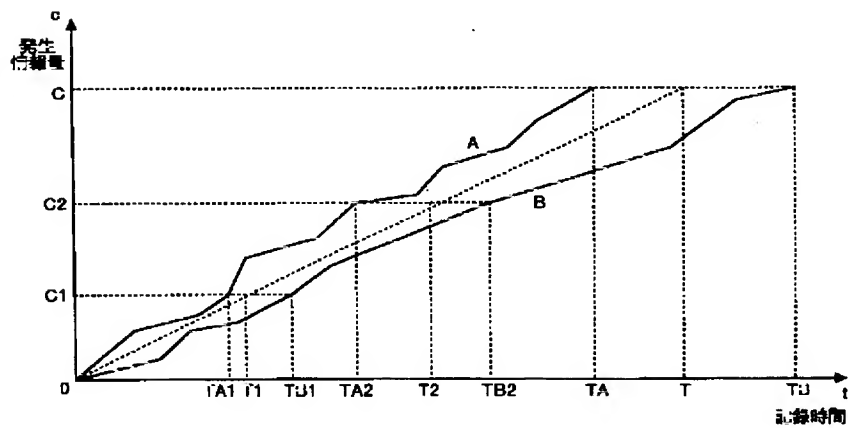
【図8】



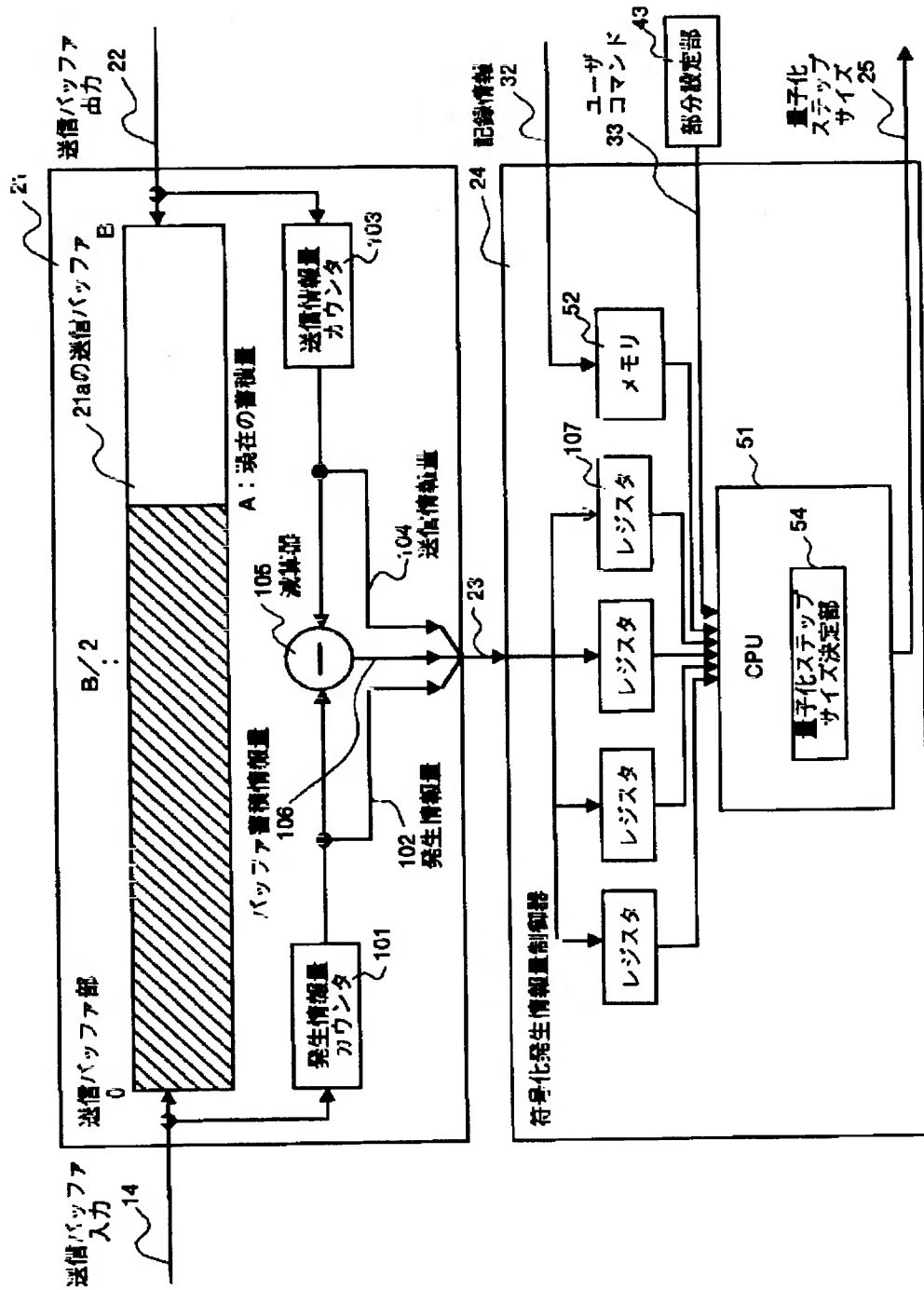
【図10】



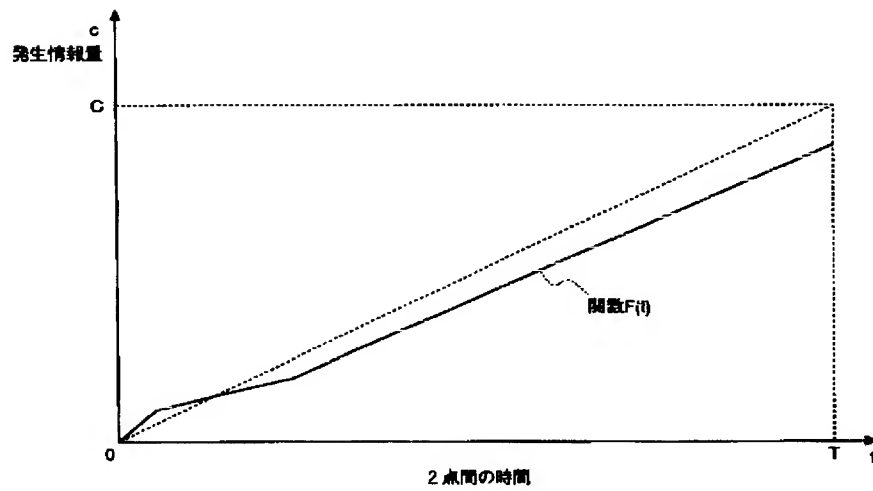
【図21】



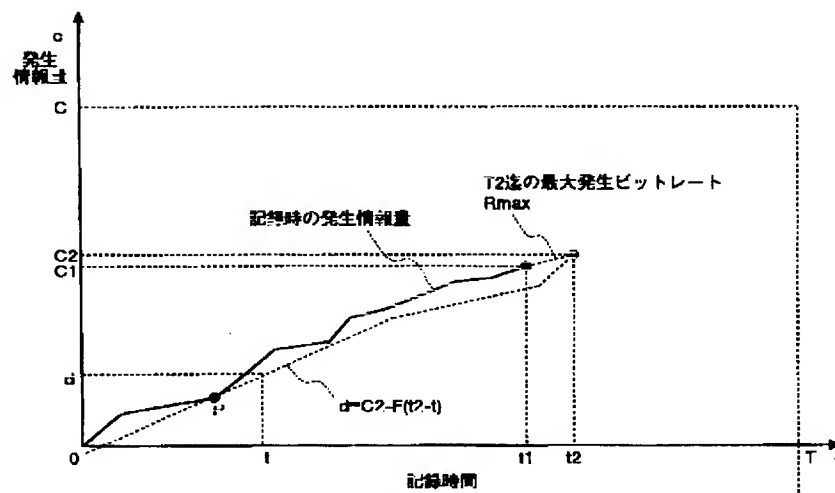
【図9】



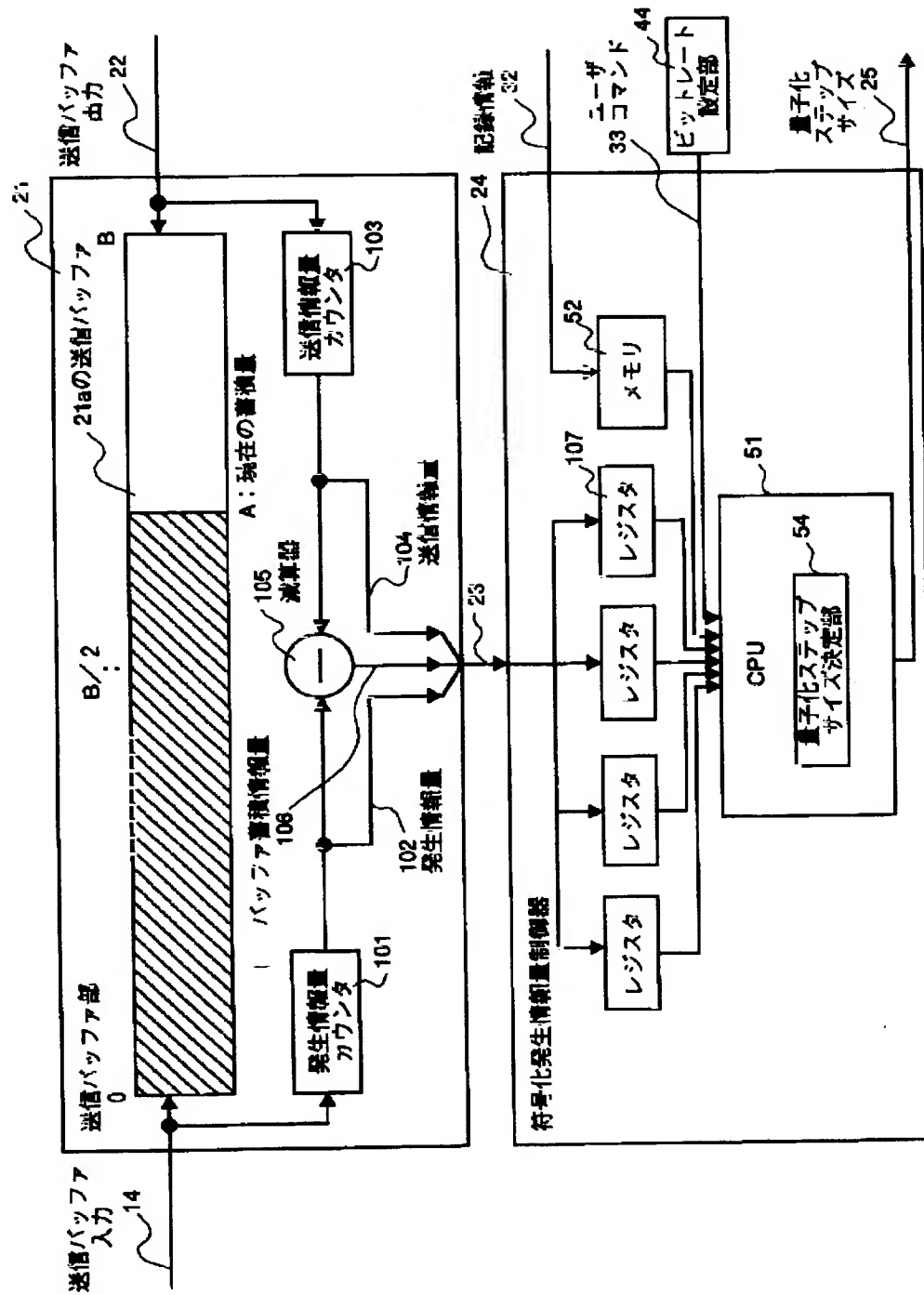
【図11】



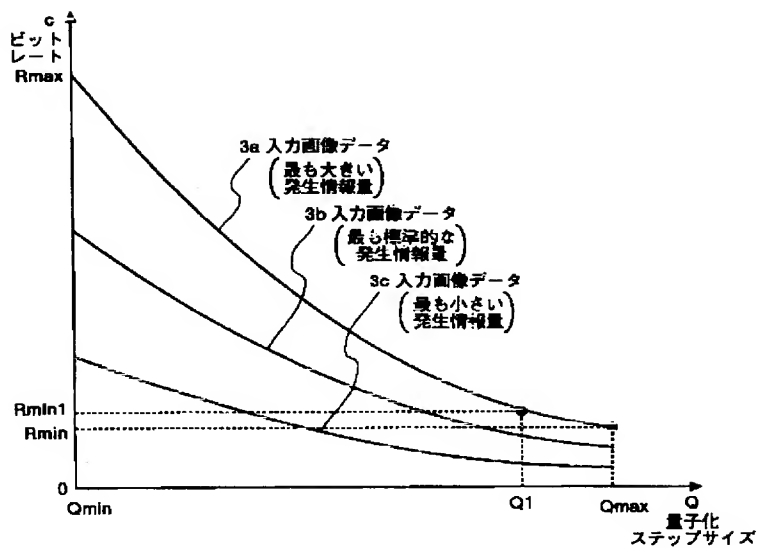
【図12】



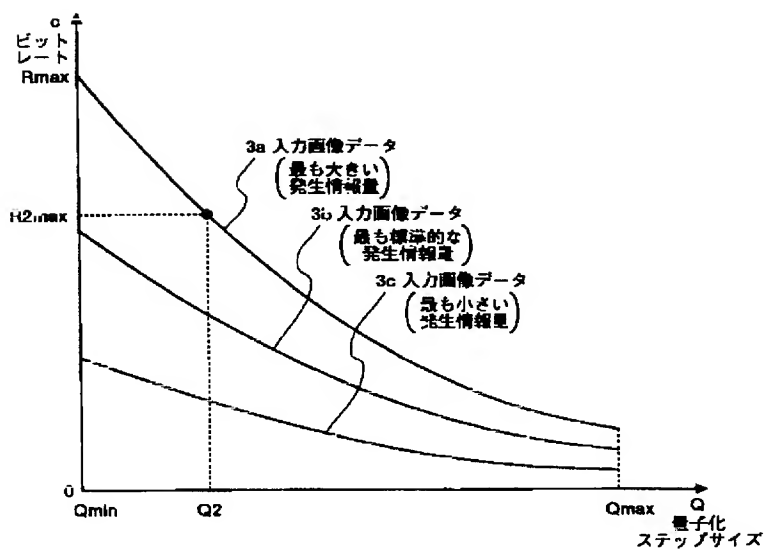
【図13】



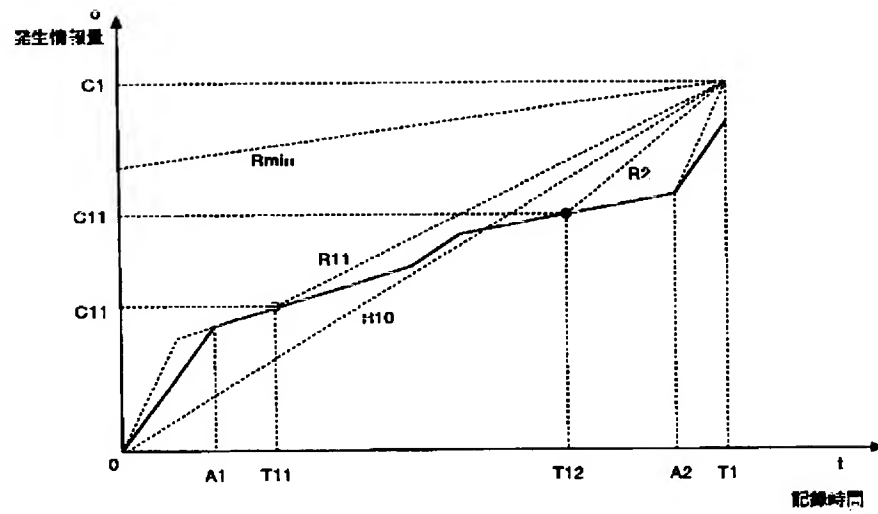
【図14】



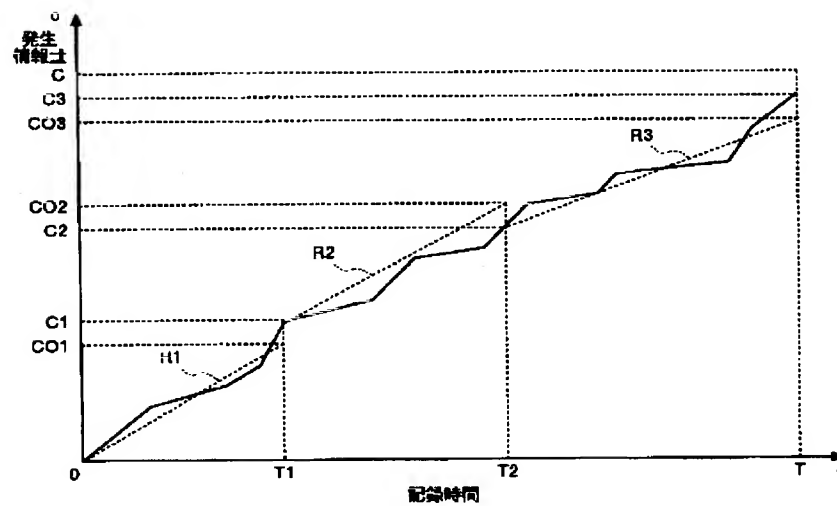
【図15】



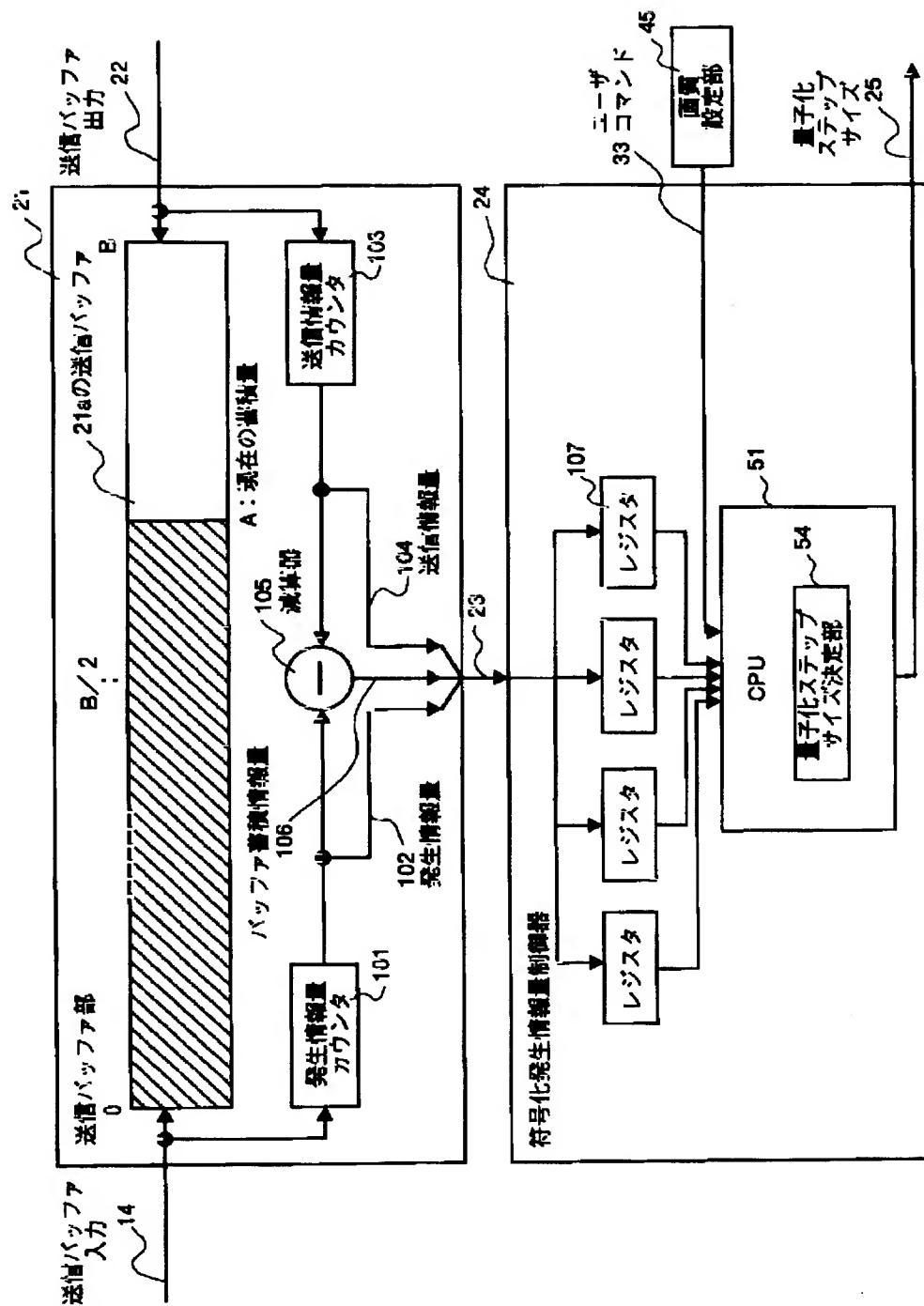
【図16】



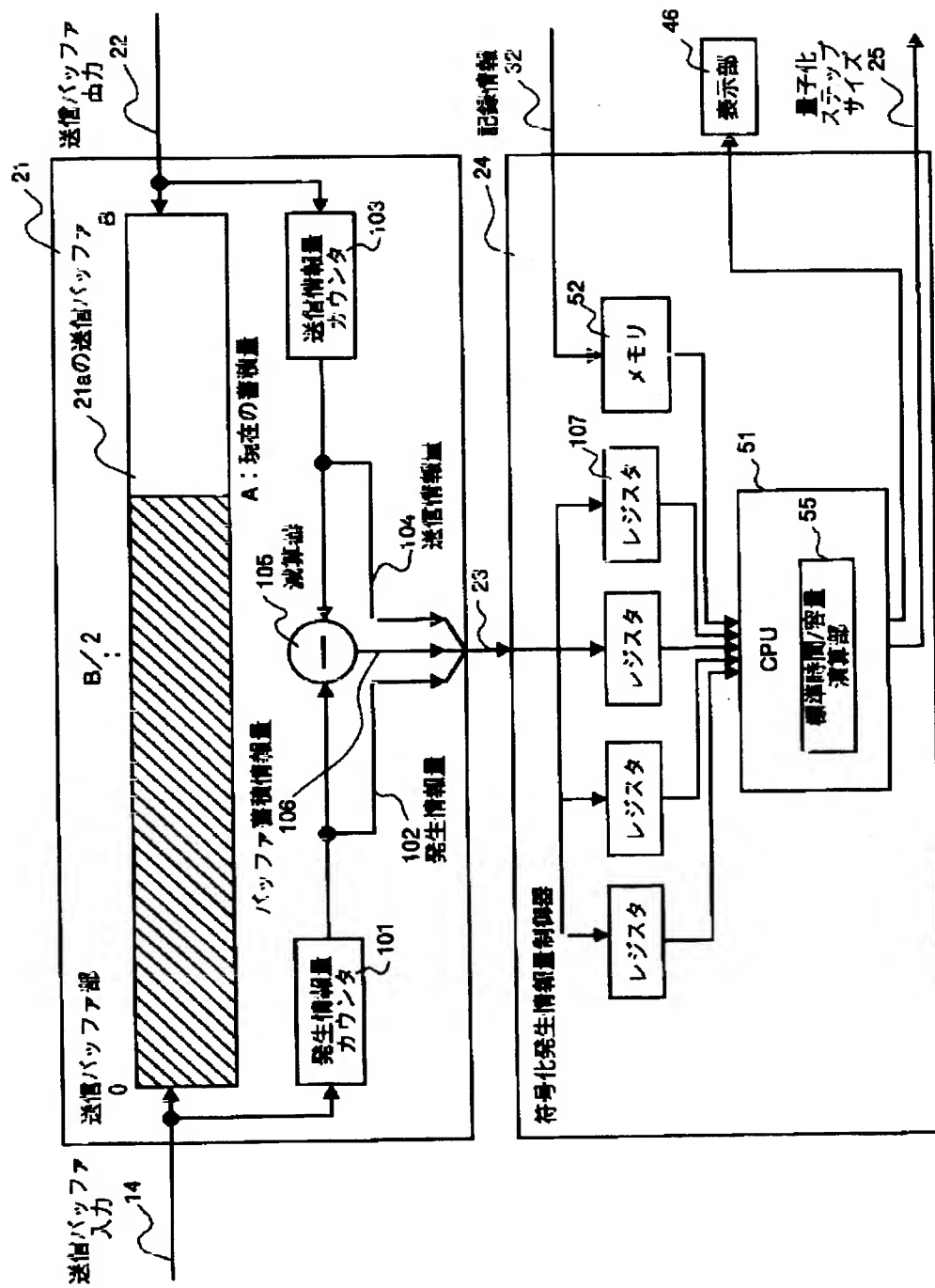
【図18】



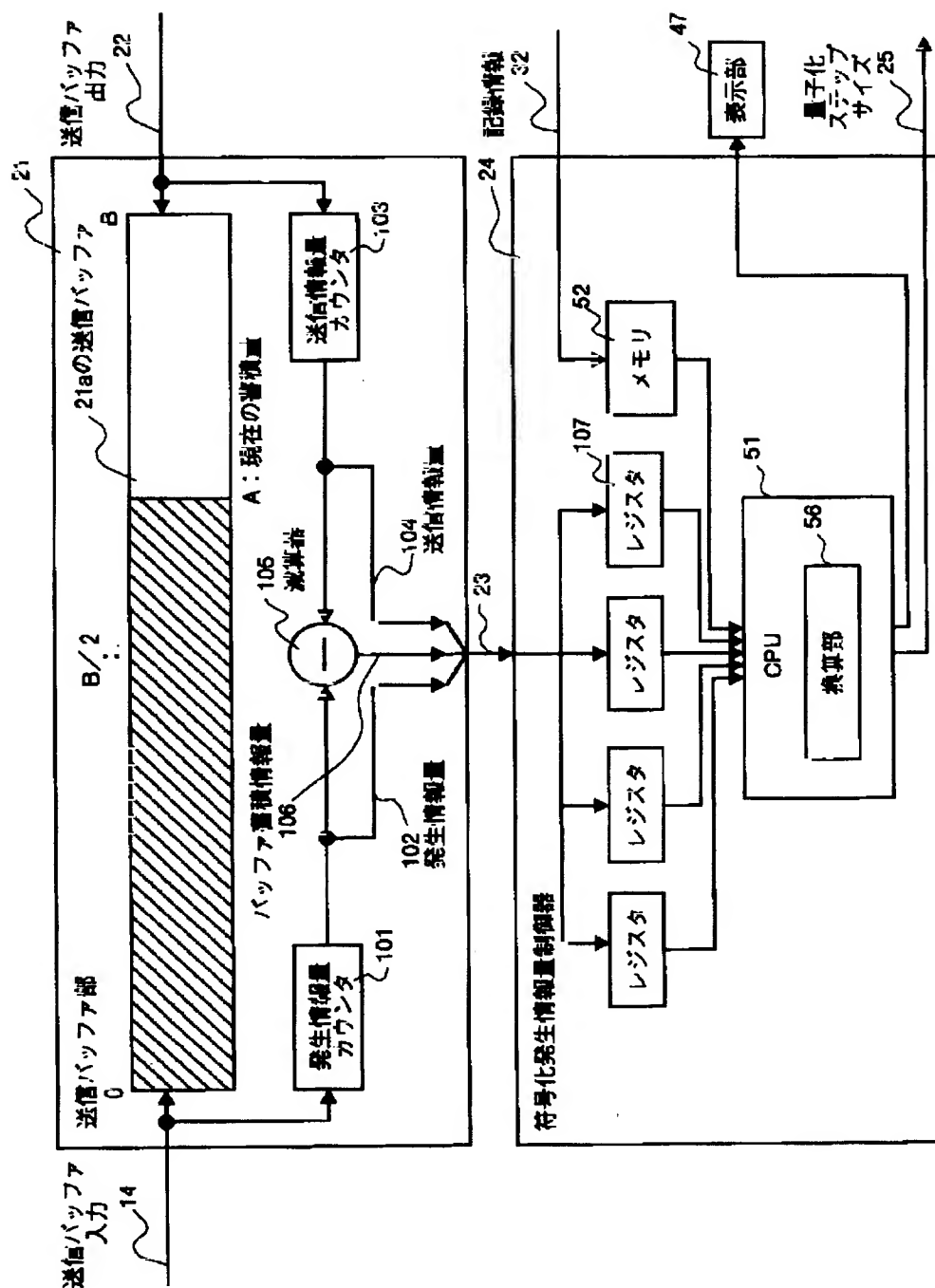
【図17】



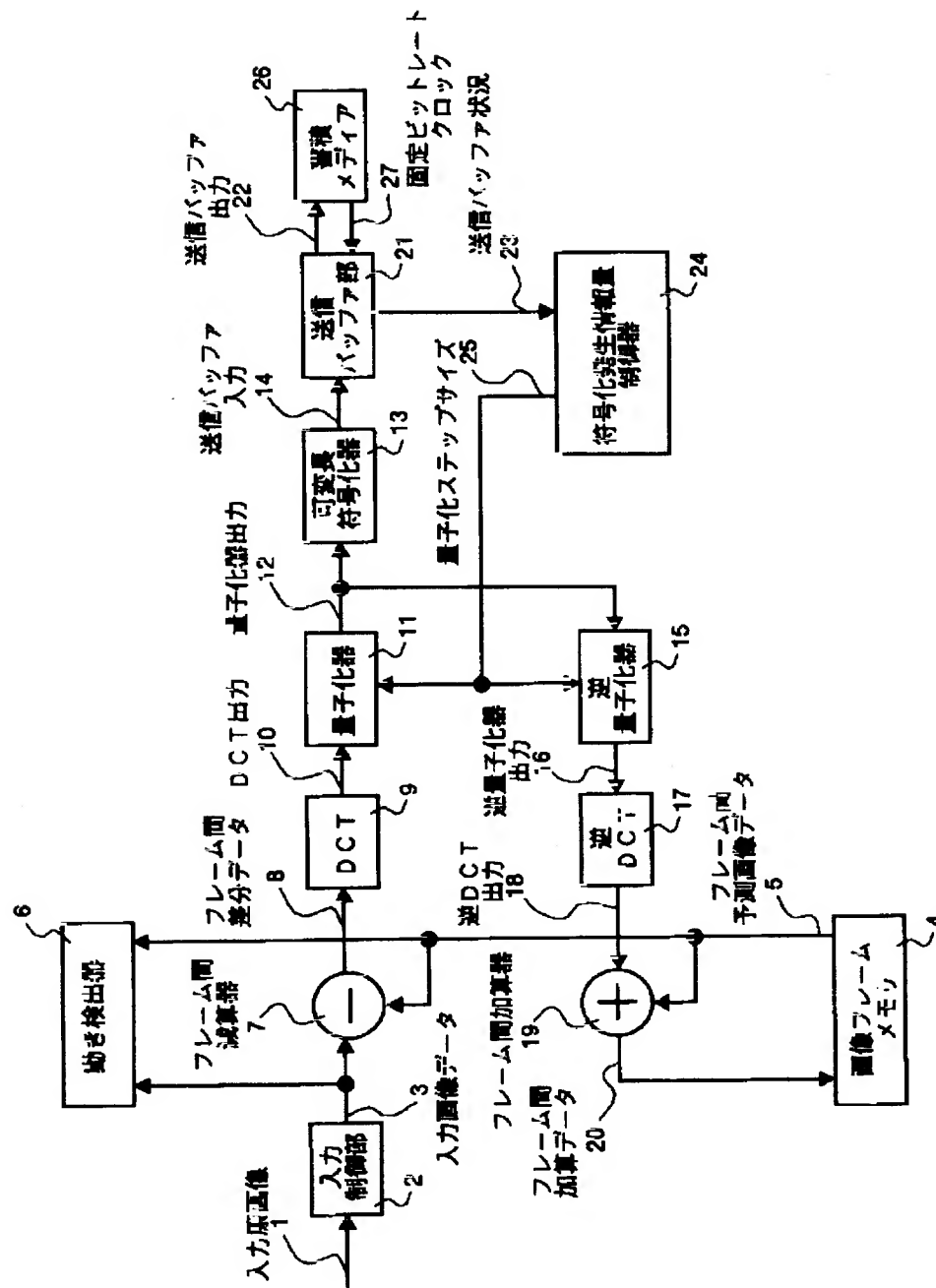
【図19】



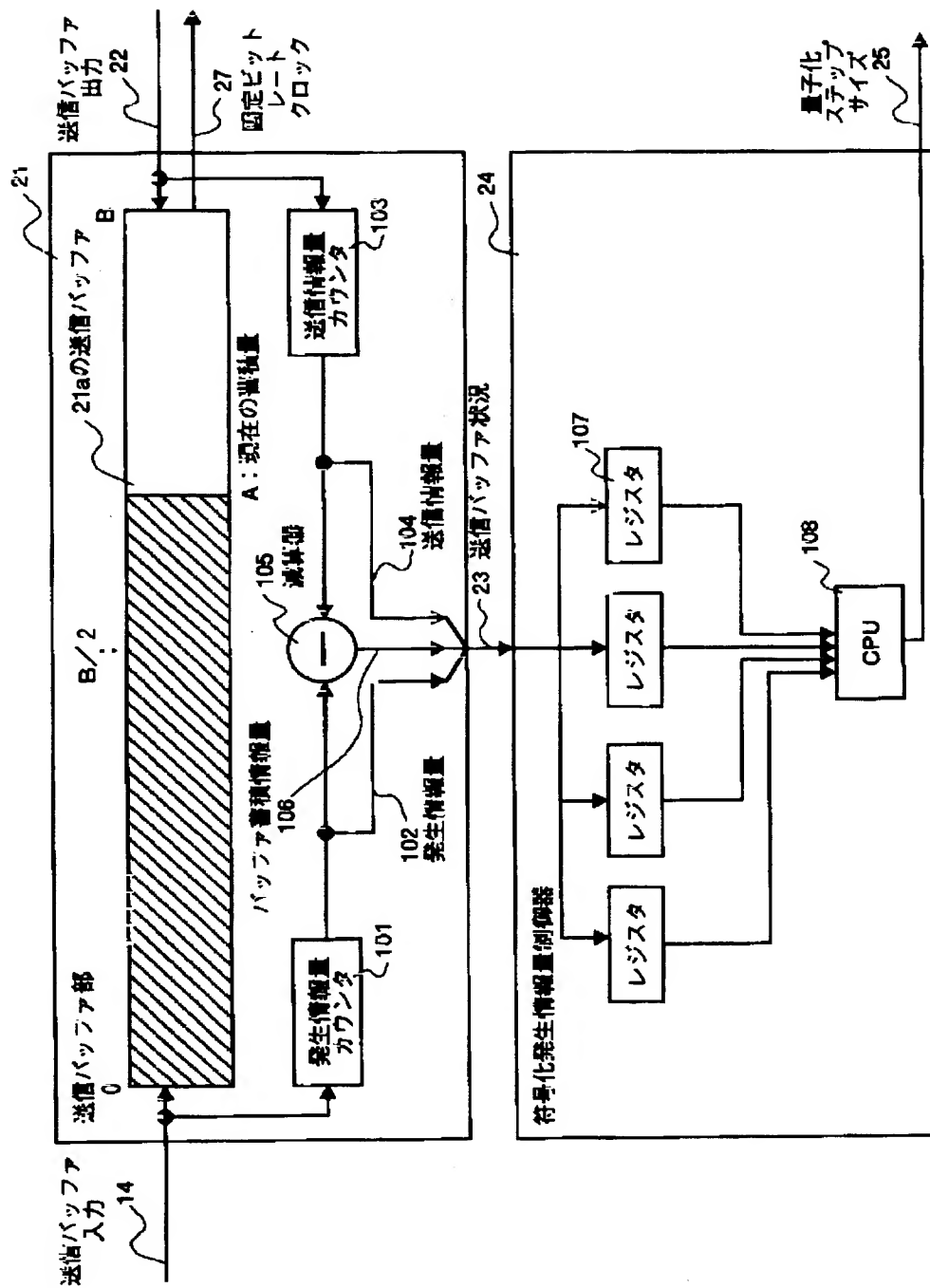
【図20】



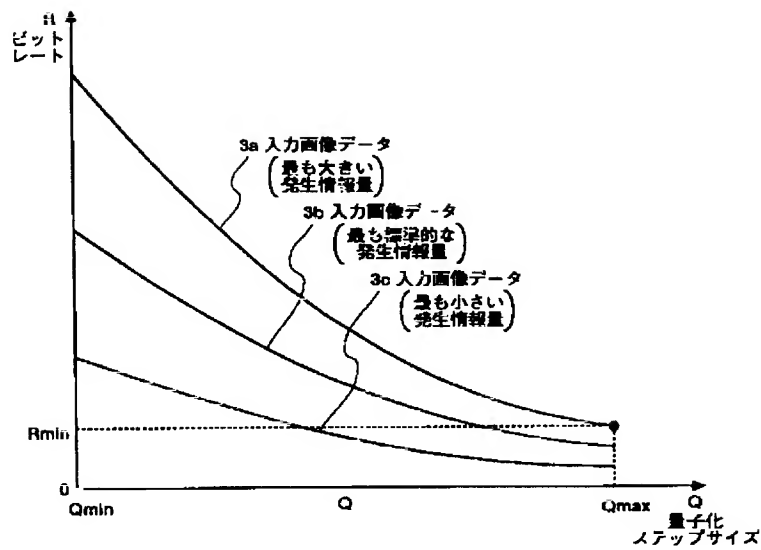
【図22】



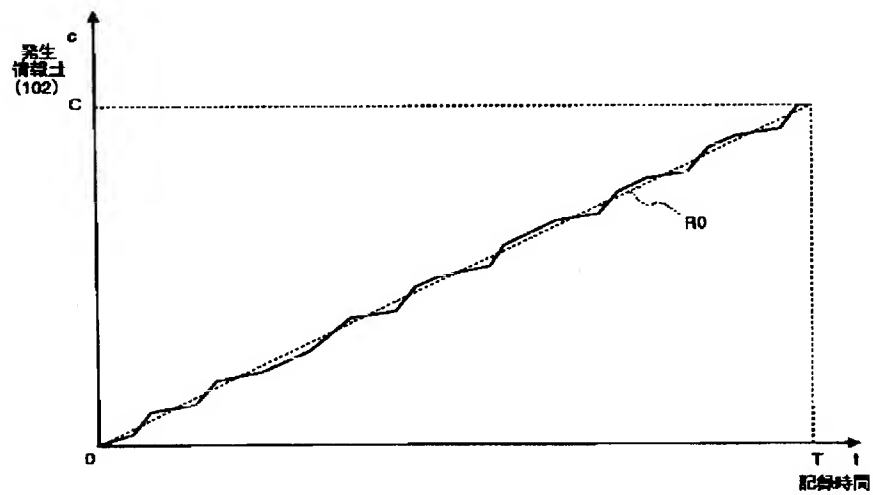
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C053 GA11 GB17 GB26 GB29 GB33
 GB38 JA30 KA04 KA05 KA22
 KA24 KA26
 5C059 KK00 MA01 MA23 MA27 MD02
 PP04 RC12 SS11 TA36 TA53
 TB10 TC15 TC19 TD14 UA01
 UA38
 5J064 AA01 BA09 BA16 BB05 BB10
 BC01 BC08 BC16 BD03